

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

MTA-MMSZ Kft.

- *Az MTA-MMSZ Kft. Üzletháza a Károly körúton*
- *Lizing kiskaté*
- *Több komponenses emisszió mérő rendszerek*
- *Modulos csatlakozórendszer a méréstechnikában: a VXI-busz*
- *A nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia analitikai alkalmazása: többcsatornás UV, UV-VIS és diódasoros detektorok*
- *Mérési módszerek és műszerek szilárd felületek nedvesedésének vizsgálatára*



MTA-MMSZ

**Műszer-, Méréstechnikai Szolgáltató
és Kereskedelmi Kft.**

1119 Budapest, Etele u. 59-61. 1502 Budapest, Pf. 58.
Telefon: 166-2366, Telex: 22-6936 akamu

MŰSZERHÁZ

telefon: 161-0000, 181-0903

fax: 161-2280

Műszerkölcsönzés, lízing

Környezetvédelmi műszerek szervízkepviselete,
javítása, felújítása

Egyedi környezetvédelmi műszerek, eszközök,
rendszerek építése, telepítése

MÉRÉSSZOLGÁLTATÁS

- vízminőség-, levegőösszetétel vizsgálat
- zaj- és rezgésmérés
- laboratóriumi elemző mérések, kalibrálás
- hálózati zavarok vizsgálata

KERESKEDELMI TEVÉKENYSÉG

- mintaterem
- piackutatás

ÜZLETHÁZ

1075 Budapest, Károly krt. 13-15.

tel./fax: 142-1169

- környezetvédelmi műszerek, berendezések,
alkatrészek és fogyóanyagok értékesítése
- PC termékek és perifériák forgalmazása
- mintakollekciók bemutatása

SZERVÍZSZOLGÁLTATÁS

telefon: 186-9589, 186-9760

fax: 161-1021

Külföldi cégek képviselete,

műszereinek beszerzése,

üzembehelyezése,

garanciális és garancián túli javítása,

karbantartása, felújítása

SZAKTANÁCSADÁS

telefon: 166-2366

fax: 162-0705

Műszer- és mérés-technikai szaktanácsadás

Országos Műszernyilvántartás

Műszerprospektustár

Országos Műszerszervíz-nyilvántartás

VÁLLALKOZÁS

tel./fax: 162-0705

Fejlődő országok műszergazdálkodási koncepciójának kialakítása

Komplex műszerügyi központok megtervezése,
kivitelezése

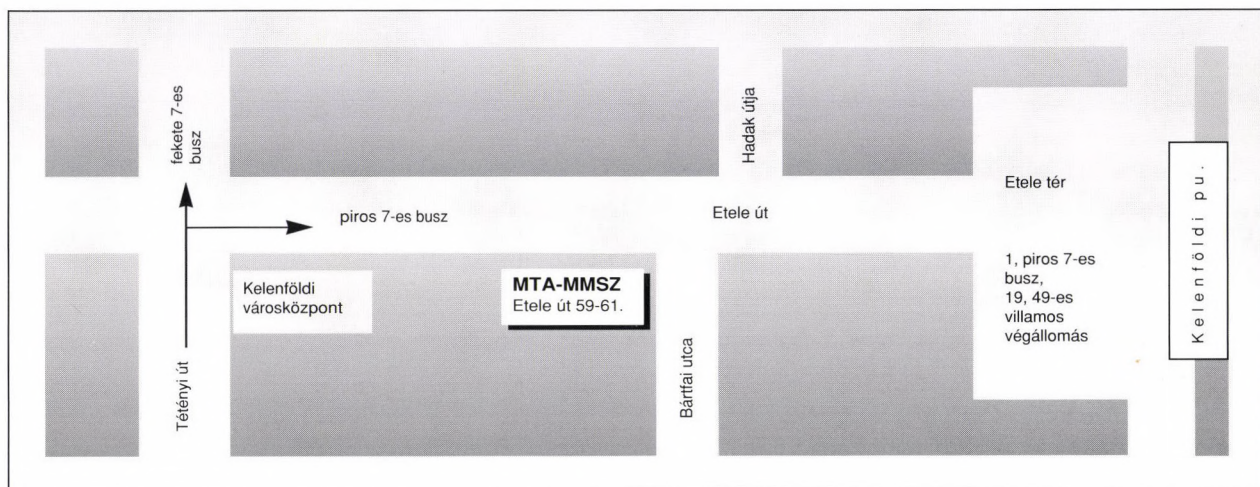
Műszerügyi infrastruktúra rendszerszerű

fejlesztési módszer értékesítése

Megfelelő előképzettségű külföldi szakemberek

szakmai továbbképzése itthon és a helyszínen

Nemzetközi szervezetekkel való együttműködés



Szerkeszti:

A Szerkesztőbizottság

A Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Stokum Gyula

Felelős szerkesztő:

Gellai Illés

Operatív szerkesztő:

Radnai Rudolf

Lektorálta:Dr. Lukács Gyula
és Radnai Rudolf**E számunk szerzői:**

Aradi Béla
Bánhidi Béla
Boross Gézáné
Dr. Fekete Jenő
Dr. Kiss Éva
Kovács Attila
Dr. Kovács László Dezső
Kőfalvi Jenő
Dr. Lukács Gyula
Monda László
Morovján György
Radnai Rudolf
Rahne, Eric
Ratkai Tünde
Sass Attila
Dr. Sváb János
Szepesi Ildikó

Szerkesztőség:MTA-MMSZ Kft.
1119 Budapest,
XI., Etele u. 59–61.

Levélcím: 1502 Budapest, Pf. 58

Telefon: 166-2366

Terjeszti:MTA-MMSZ Kft.
HU ISSN 0133-3704**A kiadásért felel:**

Dr. Stokum Gyula

Nyomdai előkészítés:

H&L BT.

Nyomda:

AKAPRINT Kft.

Felelős vezető:Dr. Héczey Lászlóné
9321131

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

29. évfolyam, 53. szám, 1993.



ÁLLOMÁNYBÓL TÖRÖLVE
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Országos Műszaki Információs
Központ és Könyvtár

TARTALOM**Kovács Attila:**

Az MTA-MMSZ Kft. Üzletháza a Károly körúton 3

Monda László:

Lizing kiskaté 11

Bánhidi Béla:

Több komponenses emisszió mérő rendszerek 19

Radnai Rudolf:Modulos csatlakozórendszer a méréstechnikában:
a VXi-busz. II. rész 25**Fekete Jenő–Ratkai Tünde–Szepesi Ildikó–Morovján György:**A nagyhatékonyságú folyadékkromatográfia analitikai
alkalmazása. III. Többcsatornás UV, UV-VIS és
diódasoros detektorok 35**Kiss Éva:**Mérési módszerek és műszerek
szilárd felületek nedvesedésének vizsgálatára 59**Sass Attila–Aradi Béla:**

Az adiabatikus kaloriméter működési elve 69

Kovács László Dezső–Sváb János:Gumihevederes szállítószalagok
infratelevíziós műszaki diagnosztikája 73**Rahne, Eric:**Mérésadatgyűjtés és -feldolgozás
eseménybázisú mintavételezéssel 79**Lukács Gyula:**

Metrológiai horizont 85

Kőfalvi Jenő–Lukács Gyula:

Külföldi műszerújdonóságok 89

Boross Gézáné:

A kölcsönműszerpark szaporulata 95

Radnai Rudolf:

Könyvismertetések 99

INSTRUMENTS AND MEASURING TECHNIQUES NEWS

Vol. 29., No. 53. 1993

CONTENTS

A. Kovács: The exhibition hall of the MTA-MMSZ Ltd. on the Károly-street	3
L. Monda: Lizing guide	11
B. Bánhidi: Multi-component emission measuring systems	19
R. Radnai: A modular test system: the VXIbus. Part II.	25
J. Fekete–Gy. Morovján–I. Szepesi–T. Ratkai: Applications of HPLC in analytical chemistry. III. Multichanel UV, UV-VIS and diode array detectors	35
E. Kiss: Measuring methods and instruments for characterization solid-liquid interfaces	59
B. Aradi–A. Sass: The operation principle of the adiabatic calorimeters	69
D. L., Kovács–J. Sváb: Diagnostic measurements of rubber conveyor belts with infra-television	73
E. Rahne: Measuring data collection and processing using event-based sampling	79
Gy. Lukács: Metrological news	85
J. Kőfalvi–Gy. Lukács: New instruments abroad	89
G. Boross: New instruments on hire	95
R. Radnai: Book reviews	99

Örömmel tudatjuk Kedves Olvasóinkkal, hogy a Közlemények 51. számában megjelent Rió üzenete c. cikk (szerzői Gellai Illés és Kovács Attila) az "Ipar a környezetért" Alapítvány cikkpályázatán nívódíjat nyert.

A Szerkesztőség

Az MTA-MMSZ Kft. Üzletháza a Károly körúton

KOVÁCS ATTILA

A főváros szívében a Károly körút 13. szám alatt, az MTA-MMSZ Kft. üzletházának kirakátaban sok érdekességet találnak az arra járók. Nem megszokott látvány fogadja a belépő érdeklődőket, hiszen egy olyan reprezentatív üzletről van szó, amely egyedülálló az országban. Felújítására a cég eddig 30 millió forintot költött, az áruk beszerzésére pedig mintegy 60 millió forintot.

Vállalkozás az igények feltárására, követésére

Az MTA-MMSZ Kft. elsősorban műszeres és mérés-technikai szolgáltatásokkal foglalkozik. Említést érdemel, hogy jogelődjének a Magyar Tudományos Akadémia Műszerügyi és Mérés-technikai Szolgálatának közel négy évtizedes szakmai előélete volt. Akkoriban Magyarországon a tudományos kutatáshoz szükséges műszaki, tárgyi feltételek nem voltak adottak, ezért született meg ez a műszerkölcsonzéssel foglalkozó intézmény. Feladata az volt, hogy beszeressen olyan szállítható, értékes műszereket, amelyekre az igény megvolt ugyan, de az intézetek nem tudták megvásárolni.

Az intézmény azután továbbfejlődött, s már nem csupán ezzel foglalkozott, hanem szaknácádással, szervíz-képviseléssel is. Ezeken túlmenően ellátott mérésszolgáltatási feladatokat is, például a zaj- és rezgésmérés területén. Lehetőség nyílt – különféle megbízások alapján – egyedi műszerek, mérőrendszerek tervezésére, kivitelezésére is.

Ma már azonban csupán az évtizedes tapasztalatokkal nem lehet helytállni a megváltozott gazdasági környezetben. Az adott piaci feltételek között más magatartásra van szükség, melynek lényege, hogy az igények feltárására és követésére kell vállalkozni.

Az Üzletház profilja

A piaci igények felmérése és a prognosztizálható piaci mozgások egyaránt indokolták azt, hogy a cég a színvonalas mérés- és számítástechnikai termékek forgalmazásában határozza meg az Üzletház profilját.

A környezetvédelmi törvény közeli életbe lépésével kötelezővé válik számos szigorú előírás megtartása, s ez várhatóan a gyárak, üzemek részéről sok új megrendelést eredményez a környezetvédelmi műszerezés terén. Az európai normáknak is megfelelő minőségbiztosítási rendszerek rohamos terjedése szintén növeli a színvonalas mérőműszerek iránti keresletet. A megbízható, versenyképes árú számítástechnikai berendezések és eszközök iránt már most is élénk érdeklődés mutatkozik.

Az Üzletház profiljának kialakítása érdekében kiterjedt és alapos vizsgálatokat végeztünk, melynek során a kereskedőházak működésében óriási gyakorlattal és beszerzési lehetőségekkel rendelkező japán, dél-koreai, szingapúri, hongkongi és tajvani cégekkel vettük fel a kapcsolatot. Olyan magas technológiával készült műszeripari, illetve számítástechnikai termékeket kerestünk, amelyek a minősége kitűnő, árfekvésük pedig alkalmassá teszi azokat, hogy a nagy távolság ellenére is versenyképesen értékesíthessük itthon.

Széles választék — vonzó környezet

Az üzletben impozáns látvány fogadja a látogatót. A hatalmas eladótér vitrinjeiben és pultjain csillogó műszerek, számítógépek, lézerprinterek sorakoznak. Az áruk színvonalához méltó a környezet. A diszkrét világítás, a harmonikus színek és formák csábítják az embert a nézelődésre. A galérián a bemutatásra előkészített számítógépek villogó képernyői invitálják az érdeklődőket.

Kis dolgokon is múlik a siker

A műszereken, számítógépeken kívül sok-sok kis "apróság" sorakozik a polcokon: kazetták,

mágneslemezek, "zöld" elemek, kábelek, csatlakozók. Igazából a nagyértékű berendezésekhez képest semmiségnek tűnik a tartozékok, kiegészítők, fogyóanyagok árusítása. Ám a vevő ebben érzi a gondoskodást és törzsvásárlóvá válásával hálálja meg azt, hogy drága műszere, nyomtatója, analitikai berendezése nem áll le mérőzsinór, festékpátron, papír vagy kolonna hiánya miatt.

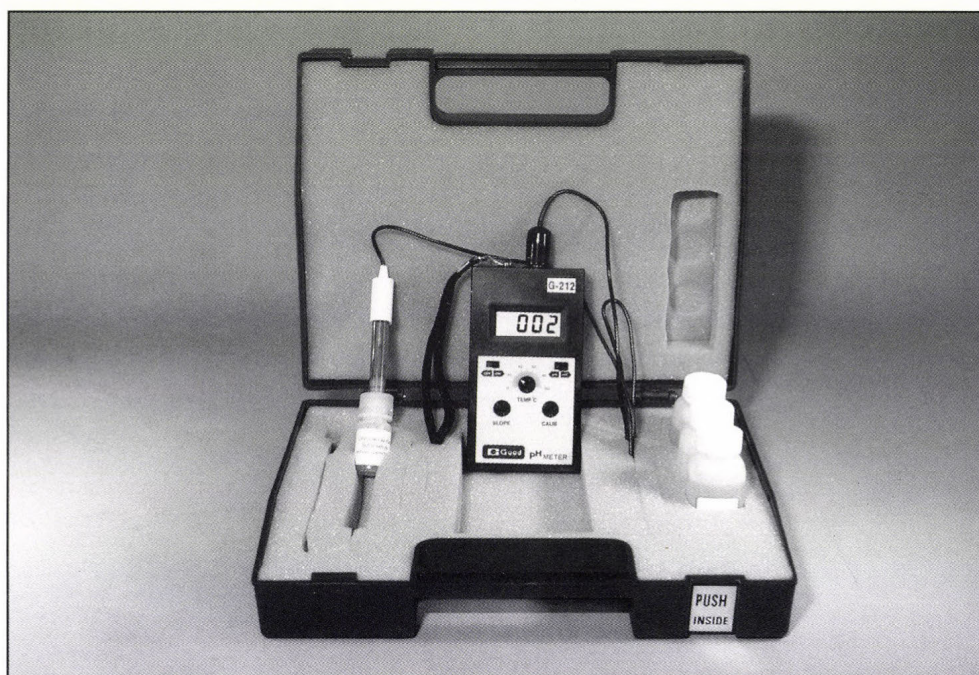
Nagy fegyver a szaktanácsadás

Régen bebizonyosodott, hogy az üzleti sikerhez már nem elég a jó áru és a szép környezet. Segíteni kell a vevőt a választásban, problémája megoldásában. Az eladó személyzetet nagy tapasztalatú méréstechnikai és számítástechnikai szakemberekkel egészítették ki, ők az érdeklődőket beruházási és alkalmazástechnikai tanácsokkal egyaránt el tudják látni. Számos

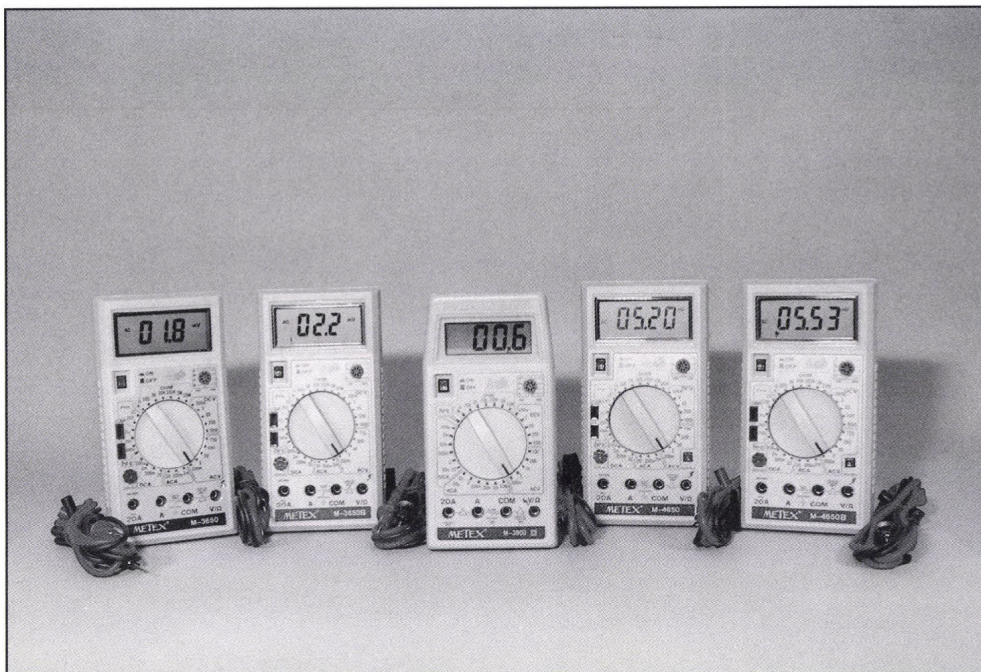
olyan eset volt már, hogy a vevő és a szaktanácsadó közösen állították össze a szükséges számítógép-konfigurációt, illetve a mérőrendszert.

Távlati célkitűzések

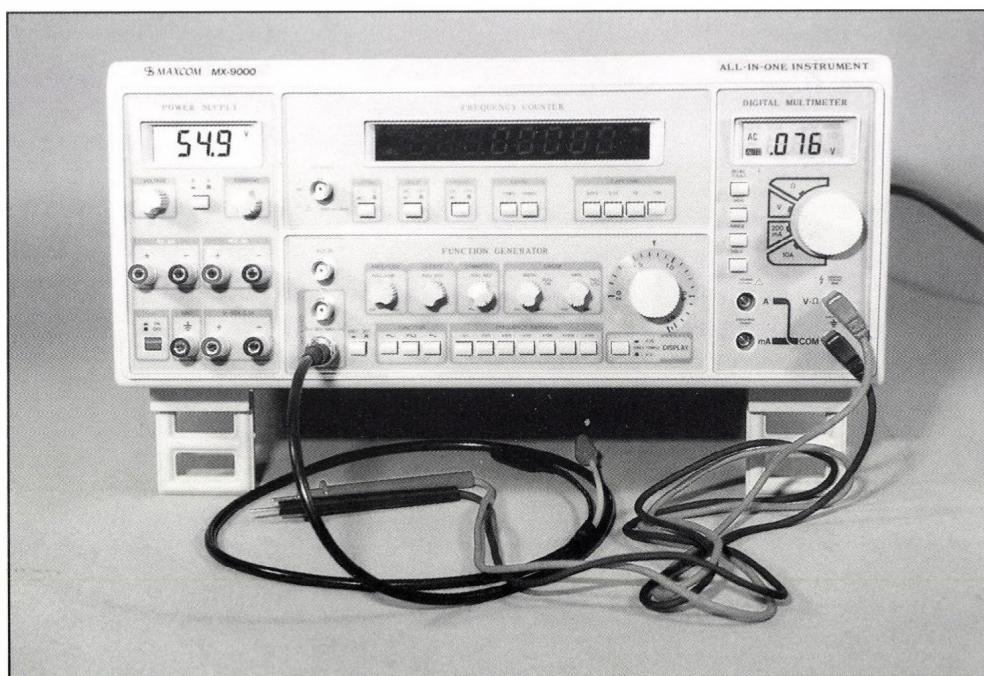
Az MTA-MMSZ Kft. néhány hónapon belül szeretne a Hewlett-Packard dealerévé válni. Ha ezt a megbízást megkapják - akkor az lehetővé teszi, hogy közvetlenül a gyártóktól szerezzék be az árut, miáltal kedvezőbb árréssel dolgozhatnak és nagykereskedői tételben is árusíthatják a HP termékeket. Emellett bármilyen jó minőségű, kedvező árú terméket bevonhatnak a kínálatba, ha azok jó versenypozíciókat biztosítanak számukra. A nyitás óta eltelt időszak eredményei alapján joggal bíznak a cégnél abban, hogy új vállalkozásuk sikere - az Üzletház profiljával egybecsengően - számítható és mérhető lesz.



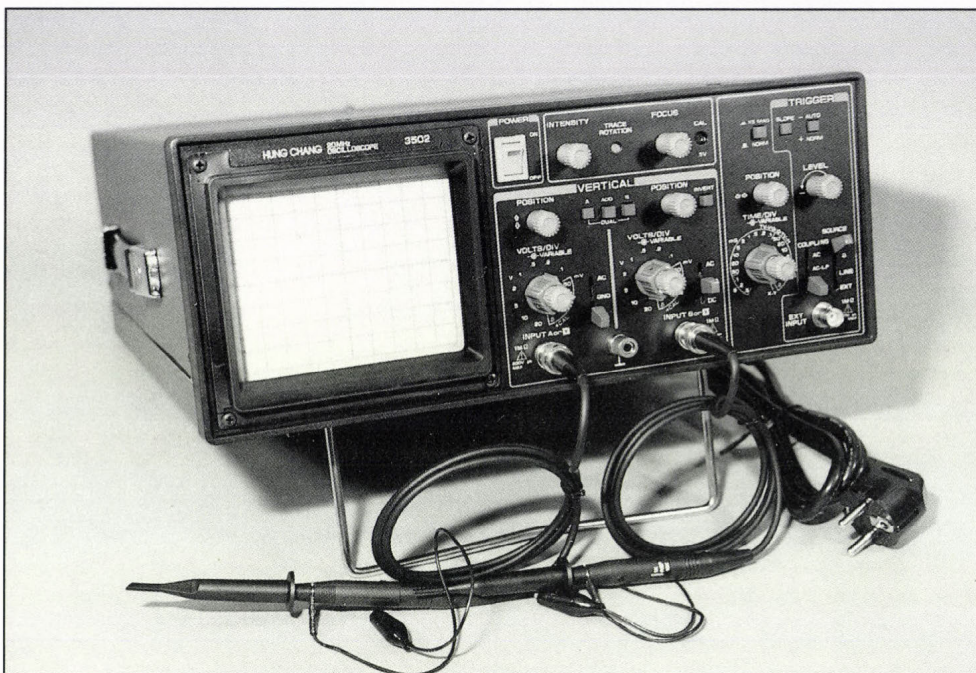
1. ábra. Goodly gyártmányú G212 típ. hordozható pH mérő.
Ára: 14.870 Ft + ÁFA



2. ábra. A népszerű METEX kéziműszerek az Üzletházban a legolcsóbbak



3. ábra. A MAXCOM MX 90200 típusú műszerűjdonóság 4 műszer egy házban: tápegység, frekvencia-számláló, jelalak-generátor, digitális multiméter.
Ára: 33.500 Ft + ÁFA



4. ábra. Két sugaras, 20 MHz-es oszcilloszkóp.
Ára: 35.500 Ft + ÁFA

AKCIÓS ÁRAK

Hewlett-Packard lézer nyomtatók:

	Régi ár	Új ár
HP LaserJet IIp plus tonerrel	89.500,-	82.900,-
PH LaserJet IIIp tonerrel	119.400,-	109.000,-
HP LaserJet 4 tonerrel	199.900,-	182.000,-

Hewlett-Packard hordozható tintasugaras nyomtatók:

HP DeskJet Portable	65.000,-	46.000,-
HP DeskJet 500	56.950,-	49.900,-

HP tartozékok és kellékek nyomtatókhoz:

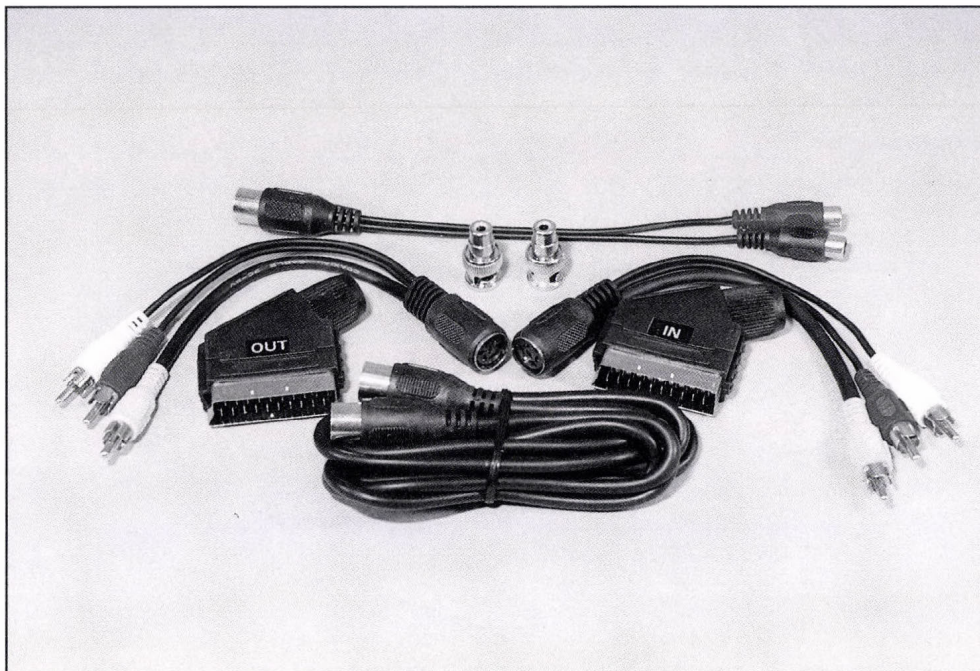
4 MB memória LJ IIp és IIIp-hez	22.200,-	20.990,-
8MB memória LJ 4-hez	51.700,-	49.900,-
4 MB memória LJ 4-hez	19.440,-	17.990,-
Porkazetta LJ IIp és IIIp-hez	9.000,-	8.750,-
Porkazetta LJ II és III-hoz	11.800,-	10.200,-
Porkazetta LJ 4-hez	15.120,-	13.000,-

- Előzetes ingyenes szaktanácsadás
- Helyszíni üzembehelyezés vidéken is
- Előnyös lízinglehetőségek
- Ingyenes postai kiszállítás 20 ezer Ft értékű vásárlás felett

A fenti árak a 25%-os ÁFÁ-t nem tartalmazzák!

Vá r j u k é r d e k l ő d é s ű k e t !

5. ábra. Akciós árak lapzártánk idején



6. ábra. Univerzális video csatlakozó készlet.
Ára: 600 Ft + ÁFA



7. ábra. 10 db 5¹/₄"-os mágneslemez ára: 600 Ft + ÁFA
10 db 3¹/₂"-os mágneslemez ára: 1050 Ft + ÁFA



8. ábra. Digitális kijelzésű lakatfogó, szigetelésvizsgáló adapterrel.
Ára: 11.100 Ft + ÁFA



9. ábra. Kelendő cikk a jó minőségű elem



10. ábra. A "szuper egér" ára: 985 Ft + ÁFA.
10 db vásárlása esetén már csak 865 Ft + ÁFA/db

LÍZING és MŰSZERKÖLCSONZÁS, beruházás helyett



Tisztelt Ügyfelünk!

Engedje meg, hogy röviden tájékoztassuk szolgáltatásainkról:

- többezer tételes műszerparkunkból választhatja ki a méréseihez megfelelő eszközt **kölcsönzésre**,
- a kölcsönzött műszert kívánságára **eladjuk** Önnek,
- **tartós kölcsönzési** igény esetén **megvásároljuk** az Ön részére szükséges műszert,
- bármilyen műszer, számítástechnikai eszköz, berendezés és gép **lízingelését** vállaljuk,
- átmeneti tőkehiány esetén **visszlízinggel** segítjük Önt,
- a lízingdíj fizetésének alkalmas **garanciái** közül az Ön részére legkedvezőbbet szerződjük,
- a műszerek szakszerű **javításával, kalibrálásával és mérés technikai szaktanácsadással** segítjük elő a kölcsönzött vagy lízingelt műszerek **folyamatos üzemeltetését**.

Kedvező lízingfeltételeinket más lízingelő cégnek is ajánljuk!

MTA-MMSZ Kft. M ű s z e r h á z

Cím: 1119 Budapest,
Etele út 59-61.

telefon: 161-0000
tel/fax: 161-2280

Postacím: 1502 Budapest
Pf.: 58.

LÍZING KISKÁTÉ

MONDA LÁSZLÓ

Napjainkban, ha az ember valamilyen eszköz (berendezés, gépjármű stb.) vásárlására adja a fejét, nagyon megfontolja, hogy milyen formában bonyolítja le az üzletet.

Megfelelő mennyiségű készpénz vagy mobilizálható tőke híján a vásárló igen gyakran nehézségekbe ütközik a számára fontos – esetenként egy vállalkozás beindításához, vagy fenntartásához elengedhetetlenül szükséges – eszköz beszerzésekor. Céljai megvalósítása érdekében gondolhat részletfizetésre – ha a forgalmazó felajánlja ezt a lehetőséget – banki hitel igénybevételére, kölcsönzésre, tartós bérletre vagy lízingre. Hogy melyiket választja, az nagymértékben függ anyagi erejétől és a feladat jellegétől.

Részletfizetés esetén előlegként általában elég nagy összeget, minimum az érték 50%-át kell befizetnie, a fennmaradó részre banki hitel vehető igénybe, melynek természetesen alapfeltétele a megfelelő hitelképesség. Amennyiben rövid időtartamra vagy azonnal szükséges az eszköz munkába állítása, úgy legcélravezetőbbnek a kölcsönzés mutatkozik.

Az MTA-MMSZ Kft. illetve annak elődje, az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat nagy tapasztalatokkal rendelkezik ezen a téren, hiszen több évtizede foglalkozik különböző műszerek kölcsönzésével. Itt jelentkezett, többek között, elsőként az az igény, hogy az egyes kipróbált, már jól bevált készülékeket a bérbevevők megvásárolhassák. Nagy értékű berendezésekről lévén szó az egyösszegű vásárlás a műszerigénylőket sok esetben megoldhatatlan feladat elé állította. A lízing kiváló lehetőséget nyújt egy viszonylag kis összegű előleg lefizetése mellett az eszközök megszerzésére. A lízing további nagy előnye – az 1992. január 1-től életbe lépett szigorítások ellenére is – hogy a beruházással ellentétben, megfelelő körülmények mellett teljes mértékben költségként elszámolható.

A lízing fogalma

A lízing elsősorban a beruházási eszközök gyártóinak és kereskedőinek értékesítési lehetőségét bővíti azáltal, hogy a vásárláshoz egyfajta részletfizetési kedvezményt biztosít. Az eladó vagy a lízingre szakosodott társaság gyakorlatilag hitelt nyújt a vásárlónak, aki ezt részletekben, kamatokkal megnövelten fizeti vissza. A lízing-hitel nagy előnye, hogy az eszköz maga lehet a fedezete oly módon, hogy az jogilag a hitelnyújtó (lízingbeadó) tulajdonában marad (angolszász modell), aki ha a részletek fizetése elmarad, az eszközt egyszerűen visszaveheti.

A rugalmasan változó lízing időtartamoknál a használati jog és tulajdonjog különválasztása, pontosabban a lízingelt eszköz tényleges, gazdasági értelemben vett tulajdonosának meghatározása a jogászok és jogszabályalkotók számára mind a mai napig komoly fejtörést okoz, közvetve ezzel magyarázhatóak az adószabályozási bizonytalanságok, amelyeket kihasználva a lízing az adózást befolyásoló, és emiatt a viták kereszttüzében álló, ügylettévált a világon.

A lízinget gyakran rokonságba hozzák a "bérlettel", és nem is alaptalanul, bár a bérelt tárggyal szemben a lízingtárgyat a lízingbevevőnek minden esetben érdeke óvni, szakszerűen kezelni. Egyszerű megfogalmazásban a lízing egy eszköz használatba adása rövidebb-hosszabb időre bérfizetés ellenében, szerződésben rögzítve – és ebben különbözik a bérlettől – a futamidő végén a tulajdonosváltást.

Hazánkban 1992. előtt lízing címen – egy összegben fizetve ki a berendezés teljes értékét – kerültek ki egyesek az egyébként beruházásnak minősülő vásárlásokat. Ezt megelőzendő, a társasági adótörvény 1992. évi megfogalmazásában a lízing a termék, ingatlan átadása olyan szerződés alapján, amely a termék határozott időre szóló, de legalább 365 napot meghaladó bérbeadásáról azzal a kikötéssel rendelkezik, hogy a bérlő a tulajdonjogot legkésőbb az utolsó bérleti díj kiegyenlítésével, illetőleg a szerződés lejártával megszerzi vagy számára a bérbeadó vételi jogot biztosít.

Pénzügyi lízing

Ez Magyarországon a legismertebb és legelterjedtebb lízingfajta, mely egy hosszúlejáratú finanszírozást foglal magába, mely idő alatt a lízingbeadó összes költségei (beruházási, fuvarozási, bank- és egyéb) megtérülnek. A lízingtárgyat a lízingbevevő a futamidő végén a maradványérték megfizetése után tulajdonjoggal megkapja. A lízingelt eszközöket az ügylet időtartama alatt, a lízingbevevő mint állóeszközöket tartja nyilván és az értékcsökkenési leírást is ő eszközli. A lízingbevevők a lízing futamideje alatt a lízingdíjat költségként elszámolhatják. Ez évente a lízingdíj 36%-a. Kettős könyvelést vezetőik esetén időarányosan, egyszerűsített könyvvitelnél naptári évenként lehet elszámolni.

Sok lízingbevevő fél a nagyobb lízingelőt alkalmazó szerződés megkötésétől, mondván, ha az a bérleti díjakkal együtt meghaladja az évi 36%-ot, úgy a fennmaradó rész az adóalapját növeli. Ezeknek figyelmébe ajánljuk az 1991. évi XVIII. számvetési törvény 24. paragrafusát, mely megfelelő, minimum 34 hónapos futamidejű szerződések esetén, lehetővé teszi a teljes díj leírását:

„Aktív időbeli elhatárolásként – elkülönítetten – kell kimutatni a mérleg fordulópontja előtt felmerült olyan kiadásokat, amelyek költségként csak a mérleg fordulópontját követő időszakra számolható el, valamint az olyan bevételeket, amelyek csak a mérleg fordulónapja után esedékesek, de a mérleggel lezárt időszakra számolandók el, továbbá a 40. paragrafus (6) bekezdése szerinti különbözetből az eredményt csökkentő tételként még el nem számolt összeget.”

Ennél a lízingformánál a lízingbevevő állapodik meg a szállítóval minden, az eszközzel kapcsolatos feltételben (szállítási határidő, műszaki paraméter, jótállás stb.).

A lízingbeadót legfőképpen az adásvételi szerződés fizetési feltételei érdeklik, továbbá az, hogy a lízingbevevő mennyire felel meg e közép-ill. hosszúlejáratú finanszírozásnak.

A lízingbevevő több bankot vagy lízingelő céget is felkereshet a legmegfelelőbb ajánlatot tevő kiválasztása érdekében.

Magyarországon kb. 1987-ben kezdődött a lízing térhódítása. Kezdetben csak a bankok foglalkoztak ezzel az ügylettel, majd ugyancsak a bankok finanszírozásával működő lízingcégek. Napjainkban sok vállalkozás, a saját tőkéjére építve önállóan végez ilyen tevékenységet. Körülbelül 30 nagy lízingcég dolgozik jelenleg

hazánkban, nem beszélve a kisebbekről, ezért a lízingbevevőknek minden reménye meg lehet arra, hogy a lízingfeltételek a nagy konkurenciaharc következtében egyre kedvezőbbekké válnak. Előnyben vannak a saját anyagi bázissal rendelkező lízingbeadók, mivel nem kell viselniük a lízingügyletek finanszírozása érdekében felvett, mégoly kedvező hitelek kamatterheit és így lényegesen jobb ajánlattal állhatnak elő.

Az MTA-MMSZ Kft. megfelelő anyagi háttérre támaszkodva a többi, konkurens lízingcég ajánlatainak figyelembevételével, feltételeit a jelenlegi piaci kínálat alsó szintjén állapította meg. Ezen felül egyes esetekben képes még további engedményeket adni. Kevés az olyan lízingbeadó, mely mérlegelve a lízingbevevő hitelképességét, mindössze 10% előleg befizetésével, 48 hónap futamidővel hajlandó üzletet kötni. És itt elérkeztünk a pénzügyi lízing sarkalatos pontjához: a biztosíték kérdéséhez.

A lízinget az ebbe vonzóvá a hitelezők és kedvezővé a lízingbevevők számára, hogy a hitelkonstrukciótól eltérően, itt a lízing tárgya önmagában is biztosíték lehet a fizetés megszűnése esetén. Természetesen ez a biztosítási érték nagymértékben függ a lízingelt eszköz piac-képességétől.

Magyarországon kezdetben egyes iparcikkeket lízingeltek. Ezeket követték a számítógépek, jelenleg a jármű a lízing szempontjából legfelkapottabb árucikk. 1990–91-től a személygépkocsik esetén a lízingdíjat terhelő ÁFA nem igényelhető vissza, ekkor áttértek a haszongépjárművek és legújabban – ami a turisztaforgalom fellendülését igazolja – az autóbuszok lízingbevételére.

Az utóbbi hónapokban az MTA-MMSZ Kft.-hez is több ilyen irányú érdeklődés futott be, melyek közül több megvalósult. Itt említenénk meg, hogy a megfelelően megválasztott lízingtárgy, jó kihasználtság mellett, képes önmagát fenntartani, azaz a bérleti díjakat és a fenntartási költségeket megtermelni.

Visszatérve a biztosíték kérdésére. Természetesen a lízingtárgyat a bérbevevő költségére teljes értékben biztosítani kell. A biztosítás megkötésénél körültekintően kell eljárni, hiszen például egy gépjármű káreseménye esetén a biztosító annak fizet, aki a biztosítást – a szerződésben foglaltak szerint – megkötött. A lízingbeadónak ilyen irányban is kell rendelkeznie. A lízingtárgy – figyelembevétel a jelenlegi Btk. hiányosságait – sajnos nem elegendő biztosíték. Amennyiben valamelyik lízingbevevő szándékosan „hanyagul” jár el, úgy a lízingbeadó egyéb biztosíték híján – de lehet, hogy azzal együtt –

futhat a pénze után. Számos esetben a megfelelő körültekintés nélkül megkötött üzlet évekig tartó pereskedést eredményezett.

Biztosítékok

Bankgarancia. A legmegfelelőbb fizetési biztosíték. Ez sajnos ritkán beszerezhető, hiszen feltétele (nagyobb összeg letétbe helyezése) csak kevesek számára teljesíthető.

Jelzálogbejegyzés. Ingóságra, ingatlanra, kedvelt biztosítékforma.

Készfizető kezesség. Hátránya, hogy valamilyen módon az előző biztosítékok valamelyikével kell összekötni legtöbb esetben.

Visszavásárlási garancia. A szállító kötelezi magát a lízingelt eszköz meghatározott értéken való visszavásárlására. Általában önmagában nem fedi a biztosítandó összeget.

Váltó. Mindössze egy fizetési forma, fedezet nélkül nem alkalmas a fenti funkcióra.

Banki letét. A lízingbevevő a lízingdíj néhány törlesztőrészletének megfelelő összeget helyez el, egy a lízingbeadó által hozzáférhető bankszámlán. Ez is csak részleges biztosíték.

Biztosítékként nem is, mégis döntő jelentőséggel bírnak a szerződés elbírálásánál az alábbi információk, melyeket a lízingcégek a lízingbevevők jelentkezésekor bekérnek:

Kft, Rt, Bt. esetén:

- cégbíróági bejegyzés,
- társasági szerződés,
- utolsó évi mérleg,
- aláírási címpéldány,
- banki nyilatkozat,
- banki aláírás bejelentő katon.

Magánvállalkozók esetén:

- utolsó főkönyvi kivonat,
- vállalkozási igazolvány,
- utolsó adóbevallási ív,
- naplófőkönyv vagy pénztárfőkönyv.

Fentiek ismeretében a hitelező cég megfelelő képet tud alkotni a kérelmező hitelképességéről és dönthet a szerződés megkötéséről. Az eddig említetteken túl, nagy szerepe van még az üzleti tervnek, melynek alátámasztására szükség van a lízingtárgy hasznosítására irányuló

tevékenység megfelelő kihasználtságának igazolására szolgáló, külső cégekkel kötött szerződésekre. Ezen kapacitáslekötés komoly biztosítéka lehet a lízingdíjak fizetésének, ezért a lízingbeadó cég akkor jár el helyesen, ha erről a szerződéskötést megelőzően tájékozik.

Költségelszámolás, amortizáció

A lízingbevevő a lízingdíjat költségként, míg a lízingbeadó bevételként könyveli el. A lízingtárgy amortizációs költségei viszont a lízingbeadónál jelentkeznek. Előbbi érdeke, hogy a lízing futamidejét a lízingdíj teljes leírásának megfelelően 34 hónapra (36, 36, 28) kérje, míg utóbbinak a bérelt eszközre vonatkozó éves 30%-os értékcsökkenési leírást figyelembe véve 42 hónap az optimális. Tekintettel arra, hogy a maradványérték, amelyen a lízingbevevő a futamidő lejártával a berendezést megvásárolja az 50 000 Ft-ot ritkán éri el, de inkább elterjedt a 100 ill. 1000 Ft megválasztása – ellenkező esetben a lízingbevevő beruházás címén a lízingtárgyat állóeszköznnyilvántartásba kell, hogy vegye – a lízingtárgy nem íródik le 0-ra, így eladáskor veszteség keletkezik, mely szerencsére adóalapcsökkentő tényező, így a lízingcégek nem ragaszkodnak mereven a minimum 42 hónapot meghaladó futamidőhöz.

Mielőtt döntenénk, hogy egy kiszemelt eszköz lízing vagy beruházás útján szerzünk meg, érdemes mérlegelnünk azoknak az adóalapra gyakorolt hatását.

Közismert, hogy nyereségadót az adott évben felmerülő bevételek és költségek különbsége után kell fizetni. A különböző tételek között a legbizonytalanabb a beruházás után elszámolható amortizáció, amely egyrészt költség-tényező, és így csökkenti az adóalapot, másrészt a beruházás megtérülését is biztosítja. Jelenleg a beruházási eszközök, gépek és berendezések közül a gyorsan avulókat 5 év alatt (járművek), az átlagosan elhasználódókat (műszerek) 7 év alatt lehet leírni.

Fentiek közül pozitív kivételt képeznek egyes híradástechnikai és irodatechnikai eszközök a maguk éves 33%-ával. Az eszközök tényleges avulása ennél lényegesen gyorsabb, amit az is jelez, hogy a legtöbb eszköz amortizációval csökkentett nyilvántartási értéke magasabb, mint az eladása során érte kapható ár. Adózási szempontból ez azt jelenti, hogy az egy évben költségként elszámolható amortizáció összege kisebb, mint az eszköz éves megtérülése. Lízingelés esetén az engedélyezett 36% tényező gyorsabb leírást biztosít, nem beszélve arról, hogy a fu-

tamidő lejártával a lízingbevevő egy kb. 3 éves gép értékével gazdagodik.

Az infláció hatása is befolyásolhatja a vásárló szándékát. Vizsgáljuk meg a leírható költségek alakulását lízing illetve beruházási esetben éves 25% inflációt feltételezve:

Lízing

Költségelszámolás	Reálérték
1. év 36%	36%
2. év 36%	27%
3. év 28%	15,75%
100%	78,75%

Beruházás

Amortizáció	Reálérték
1. év 20%	20%
2. év 20%	15%
3. év 20%	11,25%
4. év 20%	8,44%
5. év 20%	6,33%
100%	61%

Fentiekből kitűnik, hogy lízing esetén kisebb a visszaigényelt eszközérték inflációs vesztesége.

Operatív lízing

Ez a lízingfajta a legjobban a kölcsönzőkből rövid időre kikölcsönzött használati tárgyak esetére emlékeztet. Ezek a szerződések a rövid időtartamú szükségletek kielégítését szolgálják. A lízingdíj általában nem éri el a lízing tárgyának értékét, az egyes ügyletek futamidejei pedig rövidebbek az eszköz hasznos élettartamánál. A lízing lejártakor a lízingbevevőnek nincs vételi opciója, a tulajdonjog a lízingbeadónál marad. Operatív lízinget szívesen alkalmaznak akkor, amikor a termelőeszköz csak egy feladat elvégzéséhez szükséges, vagy attól tartanak, hogy az gyorsan elavul. Ilyenkor a beruházásnak nincs értelme még pénzügyi lízing formájában sem. Az operatív lízing esetén

egy adott eszköznek élettartama során több felhasználója akad. Így a karbantartásának, szervizelésének gondja nem a lízingbevevőt, hanem a lízingbeadót terheli. Nehezen kölcsönözhető eszközök esetén latolgatni kell az újra kihelyezhetőség vagy az újraértékesíthetőség lehetőségét. Minél inkább speciális egy eszköz, annál magasabb a lízingdíj az értékhez viszonyítva. Operatív lízing esetén az eszköz könyvelési leírása egy bérlet esetén nem lehetséges. Ugyanúgy nincs lehetőség arra, hogy a garanciális és a garancia időn túli szerviz megoldását a bérbeadó a bérbevevőre hárítsa át.

Szervízlízing

A szervízlízing lehet mind pénzügyi, mind operatív lízing. A lényeg, hogy a bérbeadáson túl a bérbeadó még egyéb, elsősorban szervizszolgáltatásokat is vállal, természetesen külön díjazás fejében.

Az ingatlanlízing

A hazánkban egyelőre mostohagyermekként kezelt ingatlanlízing a fejlett tőkés államokban páratlan karriert futott be. Főleg a tőkeerős bankok fektetik vagyonuk egy részét ingatlanokba. Ezáltal pénzüket biztos helyen tudhatják, sőt az ingatlanárak emelkedésével az még kamatozik is. Megfejeelve fenti hasznukat még bérbe is adják az ingatlanokat biztosítva ezáltal azok állammegóvását. Az ingatlanlízing esetén ritkán történik a bérleti idő lejártával tulajdonváltás, ezáltal az illeték befizetése is elmarad. Magyarországon számos bérbevevő akadna, de mivel a jelenlegi bizonytalan gazdasági helyzet, az infláció, változó kamatok, forintleértékelések miatt nem kedvez a hosszútávú tervezésnek, ezért nemigen található cég, amely pénzt ilyen módon kívánná kamatoztatni. Nem kedvez az ingatlanok lízingbeadásának az alacsony amortizációs tényező (max. 6% évente) sem, hiszen, hogy az ingatlan leírható legyen, 16 évnek kell eltelnie. Tehát úgy látszik, egyelőre nálunk ma az e fajta lízing elterjedése várat magára.

Visszlízing

A kifejezés a "sale and lease back", "add el és lízingeld vissza" fordításából származik. Nem újabb fajta lízingmegoldásról van szó, hanem arról, hogy amikor a termelőnek pl. forgóeszközhitelre van szüksége és ezt másként nem tudja megszerezni, akkor termelőberendezéseit vagy azok egy csoportját eladja a lízingelő cég-

nek, akitől ugyanazokat egyúttal lízingbe is veszi. A lízingnek ez a fajtája hangsúlyozza leginkább a lízing finanszírozási jellegét, hiszen a visszlízing természetesen pénzügyi és nem operatív lízingelési megoldás. A termelőt nem éri külön veszteség, mert eszközeitől nem kell megválnia; a pénzügyi operáció anélkül zajlik le, hogy a eszközökhöz hozzá kellene nyúlni. A lízingtársaság feladata, hogy az ilyen konstrukciót ajánló cég pénzügyi kimutatásait gondosan elemezze, mert lehetséges, hogy tartós fizetéseképtelenség miatt választják ezt a megoldást, ami viszont akkor is veszélyes, ha a lízingtársaságnak zálogjoga is van a lízingelt berendezésekre.

Importlízing

Importlízingről akkor beszélünk, amikor a szállító és a lízingbeadó külföldi, de a többi résztvevő belföldi. E konstrukcióban lehetőség van külföldi közép-, vagy hosszú lejáratú forrás igénybevételére. A devizanem – a konvertibilis devizákat illetően – szabadon választható, így a lízingbevevőnek lehetősége van olyan devizanemet választani, mely alacsony kamatozású. A lízingbevevő egy belföldi lízingelő (nem finanszírozó) cégen keresztül bonyolítja le a szerződés-kötést megelőző procedúrákat. A kedvező hitel – német 11–13% kamat, osztrák 15% kamat – mellett az importált eszközökre vámtól és kezelési költséget kell fizetni, továbbá – és ez az egyik gyengéje ezen konstrukciónak – devizagaranciát kell a külföldi cég felé biztosítani. Ezért, ha egyáltalán vállalják ezt a konstrukciót, a bankok jelentős összeget számítanak fel (4–5%), nem beszélve a szükséges egyéb garanciafeltételekről.

A lízing matematikája

A lízingcégek a lehető legkülönbözőbb módon adják meg ajánlataikat. A vásárlók sokszor okkal érezhetik, hogy ez a bonyolultság az ő megtévesztésükre jött létre. Nincs egységes szabály, amely minden bérbeadót kötelezne ajánlata kidolgozásánál. Ha lenne ilyen, akkor a lízingbevevő egyszerűen össze tudná hasonlítani az ajánlatokat és kiválasztaná a legkedvezőbbeket. Ezzel szemben a lízingbevevők gyakran úgy ugranak bele egy lízingkonstrukcióba, hogy azt sem tudják mikor és mennyit fognak fizetni. Ismerkedjünk meg az alapfogalmakkal:

— **lízingdíj:** az az összeg, amit a lízingbevevő fizet ki a lízingbeadónak. Tartalmazza a lízingelőt, a törlesztőrészleteket és a marad-

ványértéket. Ne felejtsük el: a lízingdíjat (a netto lízingdíjat) a mindenkor ÁFA terheli, melyet a cégek, vállalkozók visszaigényelhetnek (a szgk. esetét kivéve), a magánszemélyek nem. Egyes lízingcégek külön szerződéskötési díjat számolnak fel, jó, ha ezt tudjuk. Ez növeli a lízingdíjat, meghozza a lízingelőleg részét. Ha nem figyelünk kellőképpen, akkor a ránézésre kedvezőbbnek tűnő ajánlat – mely szerződéskötési díjat tartalmaz – kiválasztásával jelentős többlet terhet vállalunk magunkra. Nehezíti még a dolgot, hogy a szerződéskötési díj, hol a nettó, hol a bruttó eszközérték, hol a lízingdíj bizonyos százalékában van kifejezve.

— **lízingszorzó:** ezt tüntetik fel a lízingbeadók ajánlatukban a lízingdíj kiszámításához. A lízingdíj a bruttó eszközérték és a lízingszorzó szorzata. Más fizetési konstrukciót választva, más lízingszorzó adódik. Mivel a lízingdíj után mindenkor ÁFA-t is kell fizetni és a lízingdíj számításánál is a bruttó eszközértékből indulunk ki, sokakban felmerülhet a kérdés, miért kell kétszer ÁFA-t fizetni? A magyarázat a következő: a bruttó eszközértékkel való számítás tulajdonképpen egy burkolt lízingszorzó növelés. Mondhatnánk azt is, hogy ezentúl a lízingszorzó értéke az eddig használatnak az 1,25-szöröse. És ezt vetítjük a nettó eszközértékre. De melyik az a cég, aki ajánlatát ezzel az emelt szorzóval elsőként kibocsátaná?

— **jelenérték:** (Present Value: PV) Azt fejezi ki, hogy a jövőbeni díjrészletek mennyit érnek ma.

PV = d·részlet, ahol a d az ún. diszkonttényező, melyet a

$$d = \left(\frac{1}{1+i} \right)^n \quad \text{képletből számítunk ki}$$

(i = egy periódusra eső kamatláb, n = a díjfizetési esedékességig terjedő fizetési periódusok pl. félévek v. negyedévek száma).

Vegyünk egy példát, mennyi 1 millió forint jelenlegi értéke, ha az egy hónap múlva kerül kifizetésre. Számoljunk pl. éves 36% kamattal.

$$i = \frac{0.36}{12}, \quad d = \frac{1}{1 + \frac{0.36}{12}} = 0.9709$$

$$PV = 1\,000\,000 \cdot 0.9709$$

$$PV = 970\,900 \text{ Ft}$$

Minél kisebb a lízingdíj jelenlegi értéke egy adott kamatlábbal számolva, annál kedvezőbb az ajánlat a lízingbevevő számára.

Az alapfogalmak ismeretében vizsgáljuk meg miből és hogyan tevődik össze a lízingdíj:

lízingdíj (LD)=lízingszorzó(LSZ)·bruttó gépérték=1,25·LSZ·gépérték
a (nettó) gépértéket egységnyinek feltételezve

$$LD=1,25 \cdot LSZ$$

A lízingbevevő lízingelőleg és törlesztőrészlet fizetésével rója le a lízingdíjat.

Az egyszerűség kedvéért induljunk ki az egyenletes törlesztőrészletekből, szerződéskötési díj és maradványérték felszámolása nélkül:

$LD = \text{lízingelőleg}(LE) + \text{törlesztőrészletek száma}(n) \cdot \text{törlesztőrészlet}$

a törlesztőrészlet=a lízingdíj bizonyos százaléka(x)·lízingdíj(LD)

$$LD = LE + n \cdot x \cdot LD$$

a lízingelőleg a lízingdíj(LD) bizonyos százaléka (le)

$$LE = le \cdot LD$$

$$LD = LD(le + n \cdot x)$$

a képlet segítségével a lízingdíj jelenértéke (PV)

$$PV = LD(le + x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

$x_n = d_n \cdot x$ (az n-ik törlesztőrészlet diszkontált értéke)

$$PV = LE[le + x(d_1 + d_2 + \dots + d_n)]$$

$$d_1 + d_2 + \dots + d_n = d_1 + d_1^2 + \dots + d_1^n \text{ mértani sorozat}$$

$$\text{összege } (S_n) = d_1 \cdot \frac{d_1^n - 1}{d_1 - 1}$$

$$PV = LD = le + x \cdot S_n$$

Nézzünk egy példát:

A lízingbevevő 25% előleg befizetése mellett ajánlatot kap egy 1,01 lízingszorzójú 12 fizetőrészletű havi törlesztésű ill., 1,28 szorzójú ugyancsak 12 részletű, de negyedéves egyenletes törlesztésű lízingkonstrukcióra. Melyiket válassza? Az éves kamatláb legyen pl. 36%. Ez az összehasonlító számítás elvégzéséhez szabadon választható.

$$1. \quad LSZ=1,01$$

$$le=0,25$$

$$n=12$$

$$i = \frac{0,36}{12} = 0,03$$

$$LD = LD(le + nx) \quad le + nx = 1$$

$$x = \frac{1 - le}{n} = 0,0625$$

$$PV = 1,25 \cdot LSZ(le + x \cdot S_n)$$

$$PV = 1,25 \cdot 1,01(0,25 + 0,0625 \cdot S_n)$$

$$S_n = d_1 \cdot \frac{d_1^n - 1}{d_1 - 1} \quad d_1 = \frac{1}{1 + i} = \frac{1}{1,03}$$

$$S_n = 9,954$$

$$PV = 1,101$$

$$2. \quad LSZ=1,28$$

$$le=0,25$$

$$n=12$$

$$i = \frac{0,36}{4} = 0,09$$

$$1 = le + nx \quad x = 0,0625$$

$$PV = 1,25 \cdot 1,28(0,25 + 0,0625 \cdot S_n)$$

$$S_n = d_1 \cdot \frac{d_1^n - 1}{d_1 - 1} \quad d_1 = \frac{1}{1,09}$$

$$PV = 1,116$$

A lízingbevevő jobban jár, ha a kisebb ellenértékű 1-es ajánlatot választja.

Nem egyenletes törlesztőrészletek esetén a számítás módosul:

$$LD = LD(le + x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

$$PV = LD(le + d_1 \cdot x_1 + d_2 \cdot x_2 + \dots + d_n \cdot x_n)$$

Példa:

$$LSZ=0,959$$

$$le=0,45$$

$$n=4(\text{negyedévente})$$

$$i=0,09$$

$$x_1=0,2; x_2=0,15; x_3=x_4=0,1$$

$$d_1 = \frac{1}{1,09}; d_2 = \left(\frac{1}{1,09}\right)^2; d_3 = \left(\frac{1}{1,09}\right)^3; d_4 = \left(\frac{1}{1,09}\right)^4$$

$$PV = 1,25 \cdot 0,959(0,45 + d_1 \cdot x_1 + d_2 \cdot x_2 + d_3 \cdot x_3 + d_4 \cdot x_4)$$

$$PV = 1,088$$

Maradványérték (M) és szerződéskötési díj (SZD) esetén:

$$LD = LD(le + x_1 + x_2 + \dots + x_n) + SZD + M$$

$$PV = LD(le + d_1 x_1 + d_2 x_2 + \dots + d_n x_n) + SZD + d_n \cdot M$$

Példa:

lásd az előző példát az alábbiakkal kiegészítve: szerződéskötési díj: a nettó gépérték 5%-a maradványérték: a lízingdíj 1%-a

$$SZD = \frac{0,05}{LD} \text{ (a lízingdíjra kell vonatkoztatni)}$$

$$M=0,01$$

$$PV = PV_{\text{előző}} + \frac{0,05}{1,25 \cdot 0,959} + d_4 \cdot 0,01$$

$$PV = 1,137$$

Lízing kiskáténkat tájékoztató szándékkal, a teljesség igénye nélkül adjuk közre, remélve, hogy kis "ízeltőnk" segít eligazodni a lízing néhol rögös útján.

Reméljük, hogy cikkünkben mind az érdeklődők, mind pedig a leendő lízingbevevők tudnak néhány használható információt szerezni.

Felhasznált irodalom:

- [1.] Gellért Andor: Banküzletek, Közigazgatási és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1992.
- [2.] Serfőző György: A lízingről, Száminform Kiadó, Bp. 1991.



L Í Z I N G minden formában kedvező áron

- mérésszolgáltatás, műszerjavítás
- egyedi műszerek tervezése és kivitelezése
- környezetvédelmi szolgáltatások
- gépek, műszerek beszerzése

CSAK EGY TELEFON :

161-0000

vagy tel/fax: 161-2280

Nem kell Önt meggyőznünk a Hewlett-Packard termékek minőségéről.

Szolgáltatásunk minőségéről - választékunk, áraink és kiszolgálásunk alapján győződjön meg.

V á r j u k l á t o g a t á s á t !



Üzletházunkban nagy választékban vásárolhatók Hewlett-Packard számítástechnikai és analitikai termékek, valamint tartozékok, fogyóeszközök és egyéb cikkek:

Számítástechnika :

- Vectra 386-os PC-k és perifériák
- műszaki-tudományos és üzleti kalkulátorok
- színes tintasugaras nyomtatók (festékpatronok, papírok)
- lézernyomtatók (memóriabővítők, festékkazetták, cartridge-ek)

A n a l i t i k a :

- kolonnák, kötőelemek gáz- és folyadékkromatográfokhoz
- integrátorok
- cartridge kolonnák, mintaadagoló hurkok HPLC-hez
- küvetták, tartozékok fotométerekhez
- mintaadagoló fecskendők gázkromatográfokhoz

Üzletházunk címe: 1075 Budapest, Károly krt. 13-15.

t e l e f o n : 268-0820

telefon/fax: 142-1169

Nyitva : hétfőtől - csütörtökig 9 - 17 h-ig

pénteken 9 - 14 h-ig

MTA-MMSZ Kft. 1119 Budapest, Etele út 59-61.

OLDHAM professzionális gázérzékelő műszerek és lézer pormérő a környezetvédelemért KBFI importengedéllyel

HORDOZHATÓ KÉSZÜLÉKEK:

EX 10, robbanásveszélyes gázérzékelő:

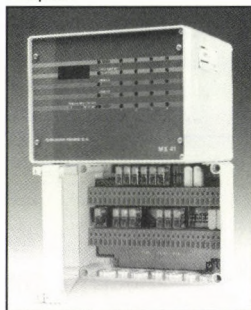
- Mérési tartomány: 0...100% ARH
- (Alsó robbanási határ)

Alapár: **87 000 Ft**

MX 11, robbanásveszélyes gáz- és oxigénérzékelő:

- Méréshatár: 0...100% ARH
- 0...5% CH4
- 0...30% O2

Alapár: **124 000 Ft**



EX 11, robbanásveszélyes gázérzékelő:

- Méréshatár: 0...100% ARH
- 0...5% CH4

Alapár: **98 600 Ft**

OX 11, oxigénérzékelő és TX 11 mérgezőgáz-érzékelő:

Gázérzékelők, méréshatárok és árak:

CO	0...100, 300 ppm	74 400 Ft
CL2	0...10 ppm	85 900 Ft
H2	0...2000 ppm	85 900 Ft
HCL	0...30 ppm	120 900 Ft
HCN	0...30 ppm	120 700 Ft
H2S	0...30, 100 ppm	74 400 Ft
NO	0...100, 300 ppm	85 900 Ft
NO2	0...10, 30 ppm	85 900 Ft
O2	0...30%	61 500 Ft
SO2	0...10, 30 ppm	85 900 Ft
NH3	0...100 ppm	97 400 Ft

MX 21 multi gázfigyelő:

- Egyszerre 4-féle gázt érzékel
- Konfiguráció: 1 éghetőgáz-érzékelő (16-féle gáz közül választható) és 3 más érzékelő, választás szerint.

Alapműszer: **142 800 Ft**

- Gázérzékelők, méréshatárok és árak:

O2	0...30%	18 300 Ft
CO	0...1000 ppm	43 500 Ft
H2S	0...100 ppm	43 500 Ft
SO2	0...30 ppm	45 600 Ft
CL2	0...10 ppm	51 600 Ft
NO	0...300 ppm	51 600 Ft
NO2	0...30 ppm	51 600 Ft
HCL	0...30 ppm	62 300 Ft
HCN	0...30 ppm	62 300 Ft
NH3	0...100 ppm	62 300 Ft

FIX TELEPÍTÉSŰ KÉSZÜLÉKEK:

SURVEYOR 4, egycsatornás gázérzékelő:

- Beépített relé
- Hálózati és 6V vagy 12V-os DC táplálás
- Típusai: éghetőgáz-érzékelő
- Mérgezőgáz-/oxigénérzékelő

SURVEYOR 5, egycsatornás, falra szerelhető gázérzékelő:

- LCD kijelző választható
- Max. 2 beépített relé
- Hálózati és 21...27V DC táplálás
- Típusai:
 - Éghetőgáz-érzékelő: **59 000 Ft**
 - Mérgezőgáz-/oxigénérzékelő display nélkül: **56 200 Ft**
 - Kijelzővel: **59 000 Ft**



MX 31, egycsatornás éghető/mérgezőgáz-érzékelő:

- LCD kijelzés
- 4...20mA-es bemenőjel
- falra szerelhető
- 2 beépített relé, 2 relé választható

MX 41, 1...4 csatornás, falra szerelhető jelző egység:

- 4...20mA-es kimenetű érzékelők csatlakoztatása
- Közös digitális kijelzés és/vagy egyedi analóg kijelzés
- 13 választható jelző relé

MX 51, 16 csatornás jelző egység:

- Közös relé kártya (választható)
- 1-16 független csatorna (4-20mA-es bemenet)
- Közös digitális kijelzés
- I/O kártya az érzékelők és grafikus rekorder csatlakoztatására

A FIX TELEPÍTÉSŰ KÉSZÜLÉKEKHEZ TARTOZÓ ÉRZÉKELŐK TÍPUSAI:

- Éghetőgáz-érzékelő
- Oxigén- és mérgezőgáz-érzékelő

Az éghetőgáz-érzékelők típusai, méréshatárai és árai:

- CEX 800	0...100% ARH	24 200 Ft
- CEX 810 AD	0...100% ARH	35 500 Ft
- CEX 810 S	0...100% ARH	65 500 Ft
- CEX 820	0...100% ARH	72 600 Ft
- CEX 810 G	0...100% GÁZ	50 500 Ft

Az oxigén- és mérgezőgáz-érzékelők típusai:

- CTX 50 Alaptípus
- CTX 100 Ex-es kivitel
- CTX 200 Lángálló
- Mindegyik típus 4-20mA-es kimenetű, 2 vezetékes
- Az árak az érzékelt gáztól függenek.
- Érzékelt gázok: ASH3, Br2, Cl2, CO, CO2, F2, H2, H2S, HCl, HF, NH3, NO, NO2, O2, PH3, SiH4, SO2 stb.

Lézer pormennyiség mérő:

- Méréstartomány: I.: 0...200mg/m³
II.: 0...1200mg/m³
- Kimenőjel: 4-20mA
- Opcionálisan választható: FM adatátvitel

Alapár: **1 106 300 Ft**

VISZONTELADÓK JELENTKEZÉSÉT IS VÁRJUK!

Kérje színes prospektusainkat és árjegyzékünket!

Több komponenses emisszió mérő rendszerek

BÁNHIDI BÉLA

“... meg kell tanulnunk az emberiség történelméből, hogy azt akarjuk, amit a szükségyszerűség megkíván, s ezért mi magunk idézzük elő azt...”

Richard Wagner
1854.

Környezetvédelmi törvényre várva

Az emberiséget az egész történelme folyamán végig kísérte a környezetének szennyezése. Az ember – mert eléggé egoista – olyan fogalmakat alkotott amelyek jól elhatárolják őt az élő és élettelen világtól. Ilyen például a TERMÉSZET szó is. Ez az ami körülvesz bennünket, benne lépdelünk és benne szemetelünk. Az ipari forradalommal felgyorsuló világunk növelte hulladékaink mennyiségét és sokféleségét. A Természet már nem tudja gyorsan feldolgozni azokat a sokszor nagy koncentrációban a vizekbe, talajba és a levegőbe kerülő szennyező anyagokat amelyek, vegyi üzeink, erőműveink vagy éppen háztartásaink “termékei”. Pontosabban fogalmazva a Természet képes ezen hulladékok ártalmatlanítására csak a mi életünkhöz mérten hosszú ideig tart számára ez a tevékenység, s közben számos mellékhatással kell megküzdenünk. A tudomány szerint az embernek sok rosszat kell tennie ahhoz, hogy a Földön az élet válságba kerüljön, de mint sok dolog, ez sem lehetetlen a számunkra. Idézzünk elő bármilyen katasztrófát is, az elsődlegesen bennünket, kétlábúakat fog fenyegetni.

A sokat emlegetett hármast: a víz, a levegő és talaj szennyezés mellett van egy negyedik terület is, ami orvoslásra szorul. Ez pedig a saját felelősségérzetünk és magatartásunk, hogy például egy termék gyártása során keletkező veszélyes hulladékot ne csak fél megoldással vagy sehogyse kezeljük. Mi magunknak kell segítenünk a Természetet a környezeti ártalmak elhárításában. Ez mindenki jól felfogott érdeke.

Leendő környezetvédelmi törvényünk bizonyára előrelépést jelent majd a környezetünk javítása és megóvása terén. Ugyanakkor már

most is jelentős számú külföldi és hazai cég kínálja megvételre környezetvédelmi termékeit. Ezek között az eligazodást segítő, szeretőnk a következőkben azoknak a kollégáknak segítséget nyújtani akik napjainkban kényszerülnek arra, hogy a levegőbe kerülő szennyező anyagokat mérjék akár saját, akár hatósági célból.

Folyamatos emisszió mérő rendszerek (Continuous emission monitoring systems; CEMS)

Valamennyi tüzelési folyamat egyik végterméke az a füstgáz ami a kéményen keresztül a légterbe távozik. Ezek a folyamatok különböznek egymástól mind a technológiában, mind a felhasznált tüzelőanyagban. Például más a kibocsátott füstgáz összetétele egy hulladékégető és egy szén vagy olaj tüzelésű hőerőmű esetén.

A hulladékégetéssel kapcsolatos légszennyezési határértéket jelenleg a KTM 11/1991. sz. rendelete szabályozza. Eszerint a füstgáz szennyezőanyag tartalma félórás középértékre nem haladhatja meg az alábbi értékeket:

szilárd anyag	30	mg/Nm ³ ,
SO ₂	200	mg/Nm ³ ,
NO _x (NO ₂ -ben)	400	mg/Nm ³ ,
CO	100	mg/Nm ³ ,
HCl	50	mg/Nm ³ ,
HF	2	mg/Nm ³ ,
C _x H _y	20	mg/Nm ³ .

A fenti adatok csak példák, a rendelet további határértékeket is megad például a higanyra, az arzénra és más anyagokra. Nézzük meg milyen megfontolások és ismeretek szükségesek ahhoz, hogy mondjuk a jelzett szennyezők mérésére egy folyamatosan működő emisszió mérő rendszert alakítsunk ki, saját technológiánk működésének ellenőrzésére.

Vizes kontra száraz alapú mérés

Minden fosszilis üzemanyag tartalmazhat nedvességet és az üzemanyag elégetését követően a gáztisztítón átáramló füstgázhoz további nedvesség adódhat.

Ha a CEMS eltávolítja a tisztító utáni gázból még a gázanalizátorok előtt a nedvességet, az analízist száraz alapúnak tekintjük. Ekkor a CEMS magában foglal egy hűtőt vagy permeációs szárítót, s így az analízátorok már száraz gázt kapnak. Innen ered a száraz alapú elnevezés.

Ha a gázanalízis a víz eltávolítása nélkül történik, nedves alapú mérésről beszélünk. Ilyen rendszerhez általában nem csak fűtött mintavezeték szükséges, hanem fűtött analízátorok is kellenek. Csak így biztosítható, hogy a füstgáz víztartalma ne kondenzálódjon a műszerek belsejében.

Az *IN-stack* hígító-szondával kialakított rendszerekkel nedves alapú mérés valósítható meg. Ugyanis ekkor a nedvességet nem vonják el a gázmintából. Ezen rendszereknél a gázmintát megfelelő mennyiségű levegővel hígítják, s így a fűtetlen mintavezetékben a víztartalom nem csapódik ki.

Az *Out-of-stack* hígító-szonda akár száraz, akár nedves alapú rendszerekben egyaránt alkalmazható attól függően, hogy a hígítás előtt kivonják-e vagy sem a gáz víztartalmát.

A következő egyenlet egy általános gáz száraz, illetve nedves alapon meghatározott koncentrációi között adja meg az összefüggést.

$$C_{\text{nedves}} = C_{\text{száraz}} \times (1 - B_{\text{ws}}), \text{ ahol}$$

- C_{nedves} a gáz koncentrációja nedves alapú méréskor,
- $C_{\text{száraz}}$ a gáz koncentrációja száraz alapú méréskor,
- B_{ws} az eredeti gázminta nedvességtartalma.

EC (European Community) előírások

Általában sohasem elegendő, ha egyszerűen csak meghatározzuk például a füstgáz CO vagy SO₂ tartalmát. A törvények és a szabványok előírják, hogy a mért értéket milyen ismert O₂ vagy CO₂ koncentrációjú füstgázra kell vonatkoztatnunk, konvertálnunk.

Tegyük fel, hogy CO-t mérünk, s ezt 7% O₂ koncentrációjú füstgázra kell megadnunk. A méréseink alapján a füstgázunk 100 ppm CO-t és 9,6% O₂-t tartalmaz. Most tehát a mért CO-t át kell számolni egy olyan füstgáz CO tartalomra amiben 7% O₂ van.

Ehhez az alábbi összefüggést kell alkalmaznunk.

$$C_{\text{xCO,7\%O}_2} = C_{\text{COmért}} \times (20.9 - 7) / (20.9 - \text{CO}_{2\text{mért}}).$$

Behelyettesítve:

$$C_{\text{xCO,7\%O}_2} = 100 \text{ ppm} \times (20.9 - 7) / (20.9 - 9.6) = 123 \text{ ppm}.$$

Fejezzük most ki a CO koncentrációt ismert CO₂ tartalmú füstgázra vonatkoztatva. A számítás alapja legyen 12% CO₂ tartalmú gáz. Ekkor az összefüggés:

$$C_{\text{xCO,7\%CO}_2} = C_{\text{COmért}} \times (12\%) / (C_{\text{CO2mért}}).$$

Ha a gázminta 10% CO₂-t és 100 ppm CO-t tartalmaz:

$$C_{\text{xCO,7\%CO}_2} = 100 \text{ ppm} \times (12\%) / (10\%) = 120 \text{ ppm}.$$

A CEMS típusai

Három féle folyamatos emisszió mérő rendszert különböztethetünk meg. Ezek a

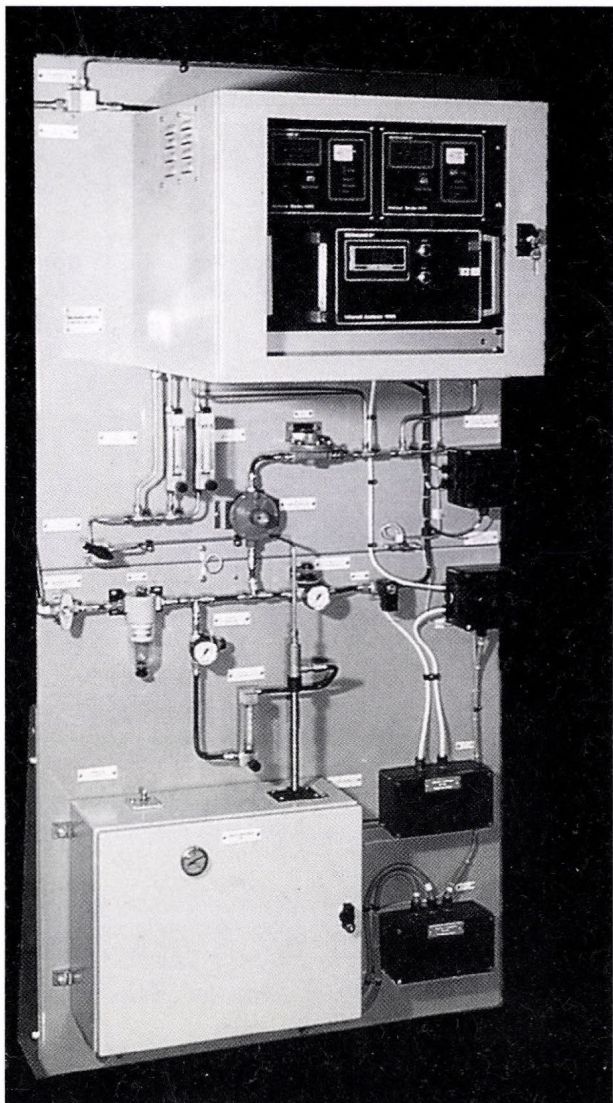
- cross-stack,
- in-stack,
- extractive analízis.

Az első kettőt gyakran nevezik IN-SITU típusú rendszereknek is. Az in-situ rendszerek a füstgázt a nedvesség eltávolítása nélkül analízálják - tehát nedves alapú mérések. Az extractive rendszerek mind a nedves mind a száraz bázisú mérésekben alkalmazhatók. Száraz alapú mérés esetén a vizet egy hűtő és egy permeációs szárítóval távolítják el a gázmintából. (1. ábra) Mivel az emissziós adatokat száraz alapon kell megadni kézenfekvő, hogy az extractive rendszerek használata célszerűbb az in-situ analízátorokkal szemben. Ugyanis az extractive rendszerek már közvetlen száraz alapon szolgáltatják a mérési eredményeket, s így nincs szükség konverzióra.

IN-SITU rendszerek

CROSS-STACK analízis. A cross-stack analízátor a füstcső egyik oldalára felszerelt jeladóból (transmitter) és ezzel szemben a másik oldalon rögzített jelvévő-feldolgozó egységből (receiver) áll. Ha az adó és vevő egy fejben foglal helyet, a cső másik oldalán — az adó-vevővel szemben — egy reflektort helyeznek el. Minden esetben két helyen kell megbontani a füstcsövet, s ez esetenként nehézkessé teheti a módszer alkalmazását.

IN-STACK analízis. Ezen műszereket szintén a füstcsőre szerelik, azonban az eljárás csak egy helyen igényli a csőszakasz megbontását. Az analízátorok egy diffúz szűrőn keresztül vesznek mintát a füstgázból. Ehhez mintavevő pum-



1. ábra. Panelre szerelt emisszió monitor rendszer O_2 , CO_2 és SO_2 mérésre. Alul a termosztát és belőle kinyúló permeációs szűrőcső látható

pa és gázelőkészítő egység nem szükséges. Az extractive rendszereknel olcsóbbak, de a cross-stack analizátoroknál magasabb árfekvésűek.

Az IN-SITU analizátorok hátrányai:

a) Az analizátorok egyaránt alkalmasak lehetnek a por és más szennyezőanyagok mérésére. Ha az in-situ analizátorunk meghibásodik, az összes emissziós paraméterre a mérési lehetőségünket elveszítjük. Ez az egyik legfőbb hátránya a multi-komponens in-situ analizátoroknak az extractive rendszerekkel szemben.

b) Az analizátorokkal nedves alapú mérést valósíthatunk meg. Így további O_2 analizá-

torra van szükség a mért adatok szabvány szerinti értékeléséhez kivéve, ha a szabvány CO_2 -re vezeti vissza a mérést és a műszer CO_2 -t is mér.

Ugyanakkor a víztartalom mérést is biztosítanunk kell, különben nem tudjuk száraz gázra konvertálni az emissziós értékeket. Ehhez egy H_2O analizátorra van szükségünk vagy egy olyan in-situ multi-csatornás analizátorra amely H_2O analízist is végez.

c) A multi-komponens miatt általában csak egy adott koncentráció tartományon belül működnek megfelelően.

d) Kialakításuk nem teszi lehetővé hogy nagyon magas füstgáz hőmérséklet esetén alkalmazzuk, pl. égetőműveknél.

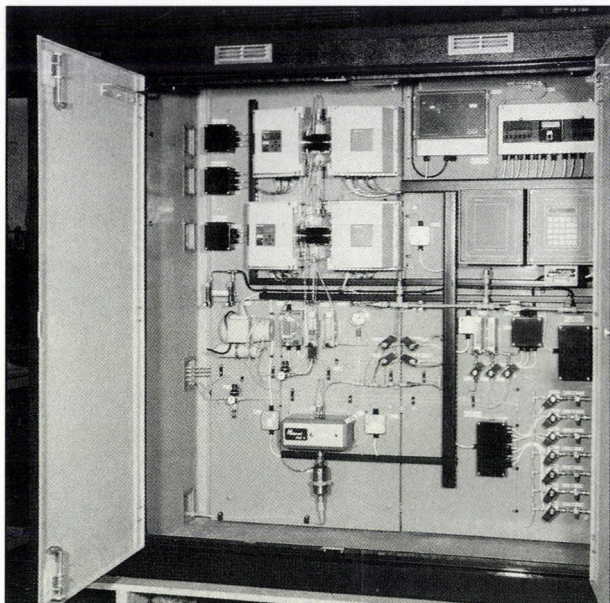
e) Használatukkor szembe kell néznünk a magas gázhőmérséklet, a korrózió, a rezgés okozta műszer károsító hatásokkal és a transmitter által emittált, pl. infra sugár útvonalhossz fluktuációja miatt bekövetkező mérési hibákkal. Kültéri alkalmazásakor a gyors környezeti hőfokváltozások, az eső, a fagy, a hó, a szél okoz kalibrációs és karbantartási gondokat.

f) Sajnos a cross-stack analizátorokat a mérőrendszer megbontása nélkül etalon gázokkal nem kalibrálhatjuk. Ha a megbontásra nincs mód, akkor ezzel párhuzamosan kötött extractive rendszerrel végezhetjük el az analizátor ellenőrzését.

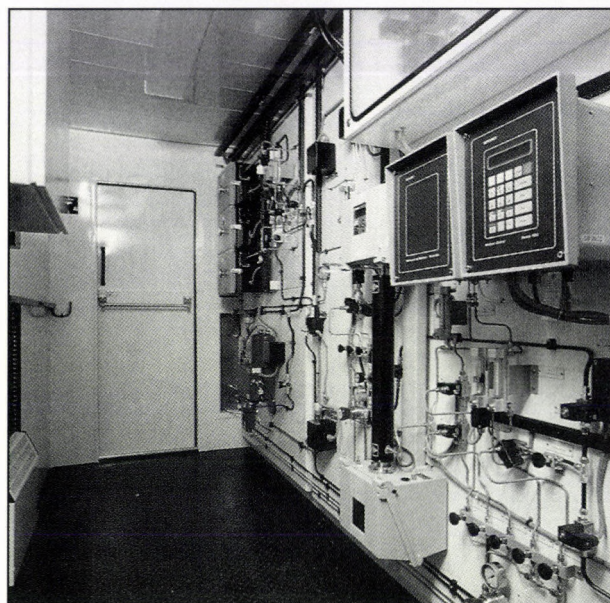
Extractive rendszerek jellemzői

Ezen rendszerek mintavevő szondából, fűtött mintavezetékből, gázminta elosztóból és mérő komponensenként egy-egy analizátorból állnak, lásd az 1. ábrát. A jellemzők:

- A mintavevő szonda anyagtípus választéka lefedi az emisszió mérő rendszerek összes alkalmazását.
- Egy rendszerhez több mintavételi pont – így szonda is – tartozhat. (2. ábra)
- Előnye az extractive rendszereknek, hogy pl. újabb mérési igény jelentkezésekor egyszerűen csak egy új analizátort kell beépítenünk a már meglévő berendezésünkbe.
- További előnye, hogy száraz alapú mérés esetén konverzió nélkül azonnal a szabványban előírt módon kapjuk a mérési eredményeket.



2. ábra. Servomex gyártmányú, hét mintavevőhelyes biogáz ellenőrző rendszer (Harwell Laboratory)

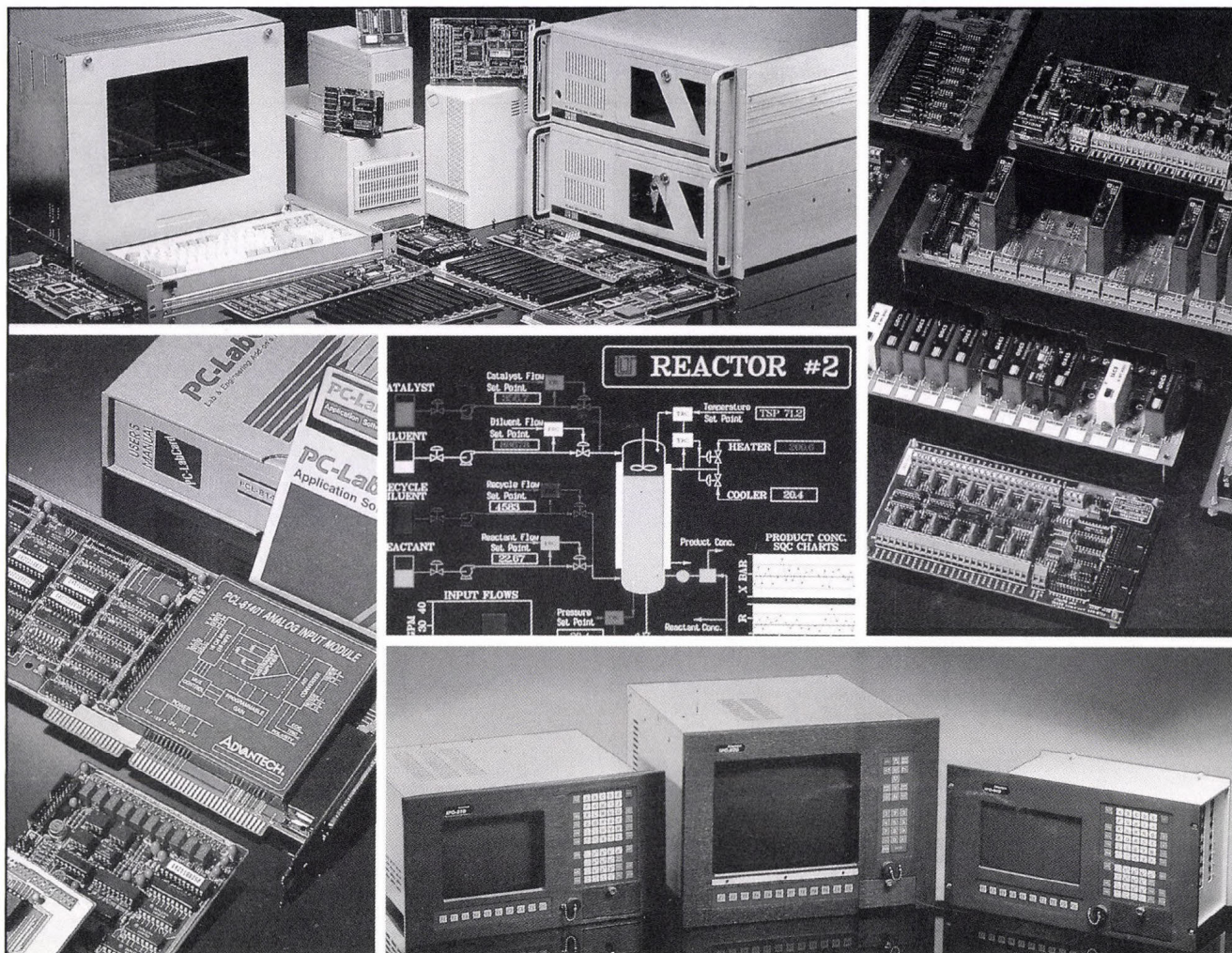


3. ábra. Bejárható kabinba telepített analízátor rendszer füstgáz kéntelenítőhöz (Yorkshire, National Power)

- Gázminta hígítással együtt lehetőség van forró és nedves alapú mérésekre is.
- Az analízátorok és a mintaelőkészítő könnyen telepíthetők, illetve a karbantartási munkákhoz kivehetők.
- Kültéri alkalmazások esetén légkondicionált, bejárható kabinokba telepíthetők. (3. ábra)
- A mérési tartományok, az érzékenység (felbontás) tekintetében előnyösebbek mint az in-situ analízátorok.

Irodalom

- [1] A környezeti levegő tisztasági követelményei MSZ 21854—1990. szabvány, Budapest
- [2] A hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeinek és az azok alkalmazására vonatkozó szabályok megállapításáról a környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter 11/1991. (V. 16.) KTM rendelete
- [3] Proceedings of the International Sales Conference, 17—19 May 1993, Servomex plc, UK



ADVANTECH
Industrial & Lab. Automation with PC

- Mérésadatgyűjtés
- Folyamatirányítás

- Ipari PC
- Szoftverek

LABTECH

- 19"-os rack-be szerelhető ipari PC házak
- IP54-es védettségű PC munkaállomások
- Monitor szerelvény 19"-os rack-hez
- Érintő képernyő
- 19"-os rack-be szerelhető billentyűzet
- 19"-os szekrények
- 286/386/486 ipari CPU kártyák
- RAM/ROM diszk kártyák

- PC-be dugható analóg és digitális I/O, számláló, léptetőmotor vezérlő kártyák
- Külső jelformáló egységek
- IEEE-488, RS-232/422/485 csatlók
- Elosztott adatgyűjtő egységek RS-485-ös hálózaton
- Adatgyűjtő, folyamatirányító, adatfeldolgozó és minőségellenőrző szoftverek

Kérje Ön is 180 oldalas, ingyenes termékkatalógusunkat !



SELECTRADE
computer

1141 Budapest, Mogoródi út 166/B.

Tel./Fax: 163-2905, 251-2745, 251-7755, 252-3071, 252-6130

Fax: 251-7988



IPARI URH BT

Az IPARI URH BT a vezeték nélküli ipari jelátvitel területére gyárt, illetve forgalmaz különböző készülékeket. Ezekkel a rádió-modulokkal berendezéseket lehet indítani, leállítani, távvezérlési és szabályozási funkciókat végezni illetve számos egyéb feladatot végrehajtani.

J E L L E M Z Ő K :

- frekvencia: 40 MHz, illetve 430 MHz
- távolság: 20-30 km vagy többszöröse
- analóg, kétállapotú, TTY és soros jelátvitel
- egy- és kétirányú félduplex átvitel
- megbízható átvitel ipari "zajos" környezetben is
- egyedi eszközök és "kulcsrakész" rendszerek
- hazai és külföldi referenciák
- sokoldalú felhasználhatóság
- FGI frekvencia- és típusengedély



Kérjen részletes ismertetőt és árajánlatot!

IPARI URH Kereskedelmi és Szolgáltató BT - H-1097 Budapest, Táblás köz 11.
Telefon: (036) 1 127-1923, (036) 60-18-351 Telefax: (036) 1 127 1923



Hivatalos disztribútor:
COBRA COMPUTER
1097 Budapest, Illatos út 7.
tel: 147-6582 / tel., fax: 127-7871

Mérésadatgyűjtés világszínvonalon

VXI, VME, GPIB vezérlők,
mérésadatgyűjtő kártyák, jelkondicionálók
PC, Macintosh, Sun és más számítógépekhez.

Magasszintű szoftvertámogatás,
LabView és LabWindows integrált programrendszerek.

megfizethető áron

Modulos csatlakozórendszer a méréstechnikában: a VXI-busz. II. rész

RADNAI RUDOLF

A cikksorozat első részében (MM közlemények, 52. szám, 17–23 p.) ismertettük a VXI szabvány létrejöttének körülményeit, a VXI rendszerek mechanikai, elektromos és funkcionális jellemzőit és foglalkoztunk a rendszerek programozásával. A következőkben olyan továbbfejlesztésekkel foglalkozunk, amelyek a VXI szabványon alapulnak.

Az SCPI parancskészlet

A VXI egységek programozásának elterjedőben lévő módszere az SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) használata. Az SCPI nem programozási nyelv, hanem egy univerzális parancskészlet, amely a végrehajtandó funkciók angol elnevezésének rövidítése. Ezek a parancsok könnyen megtanulhatók és megszokhatók, így a mások által írt programok is egyszerűen áttekinthetők. Például a

:MEAS:FREQ:

utasítás frekvencia mérést indít digitális oszcilloszkóp vagy frekvenciamérő vezérlésszor;

:DIAGnostic

utasítás hatására az adott modul öntesztje fut le;

:ROUTe:SCAN

parancs A/D átalakítók csatornáinak mintavételi szekvenciáját állítja be;

:TRIGger:MOD

parancs a modul triggerrezi üzemmódjának kiválasztását végzi.

A parancsokat követő paraméterek már nem

szigorúan rögzítettek, bár vannak ezekre is általánosan használt jelölések.

Előző példánknál maradva a

:TRIG:MOD:

paranccsal a modul aktuális trigger állapotáról kérhet visszajelzést a vezérlő.

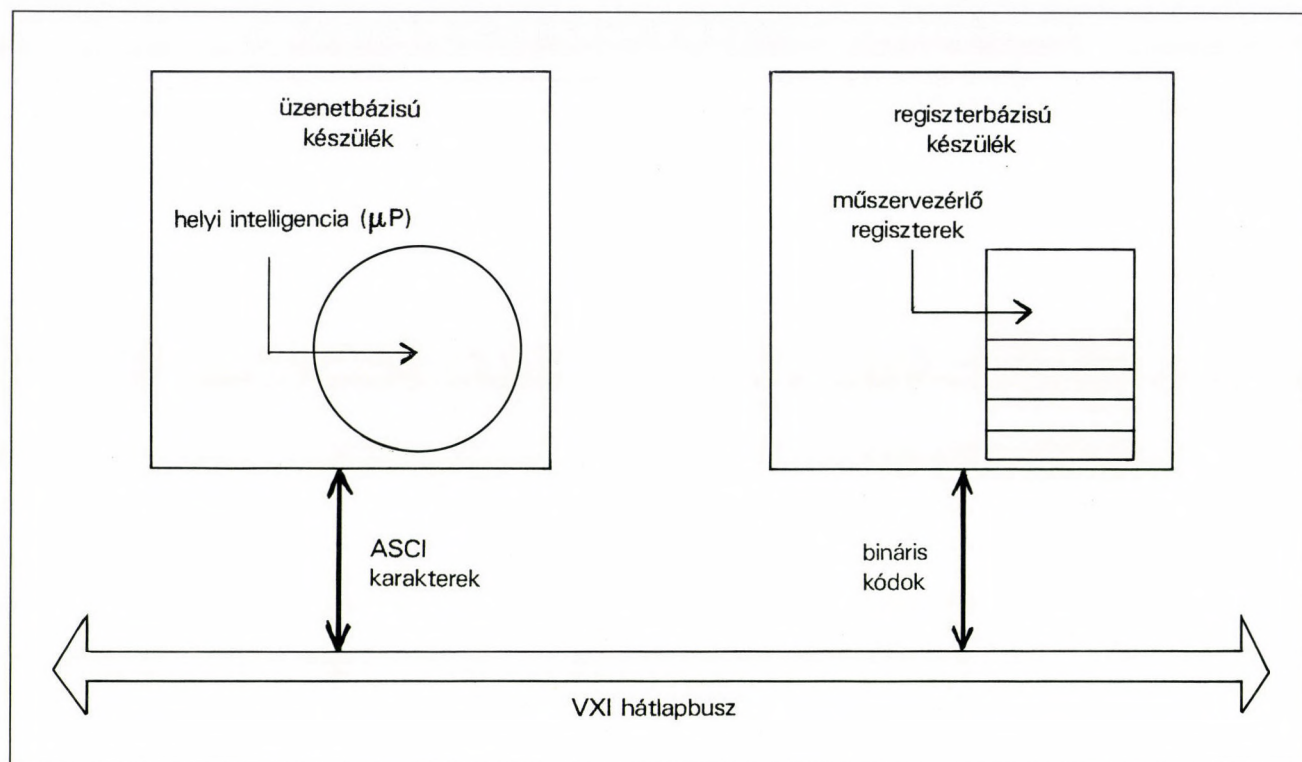
Az SCPI szótár úgy használható a mérésvezérlésnél, mint a POSTSCRIPT nyomtatók vezérlésére. Emellett a felhasználó azt a programozási nyelvet használhatja, amelyet jól ismer. A VXI gyakorlatban a C, Pascal, Basic nyelvek terjedtek el.

Az SCPI szótárt üzenetbázisú készülékek programvezérlésére dolgozták ki. Regiszterbázisú készülékek programozásakor vagy speciális segédeszközök, például a Hewlett-Packard Parancs Modul (Command Module) használatára van szükség, vagy a Compiled-SCPI (C-SCPI) jelenti a megoldást.

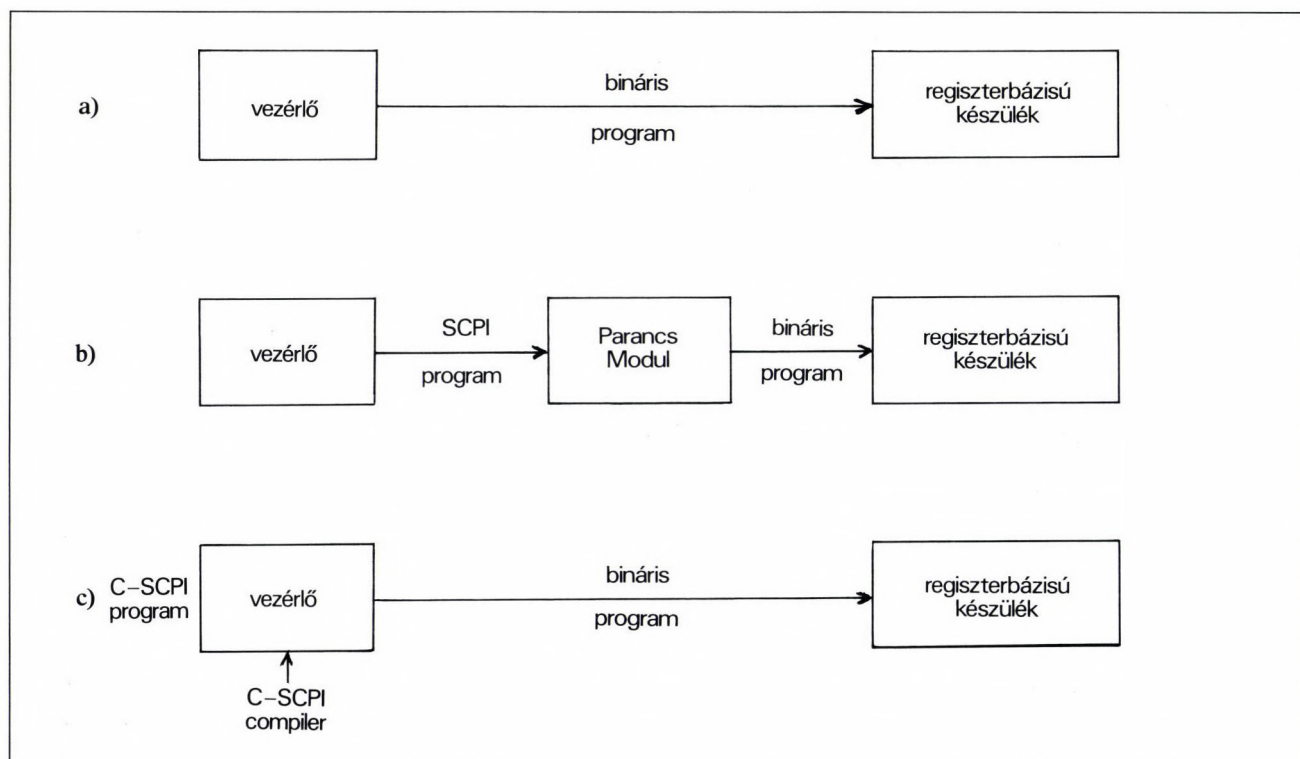
A programozás kétféle változatának lényegét az 1. és 2. ábra alapján érthetjük meg. Az 1. ábrán a regiszter- és az üzenetbázisú készülékek programozásának módját mutatjuk be. Az üzenetbázisú készülékek – a GPIB készülékekhez hasonlóan – magas-szintű üzenetekkel ASCII kódban vezérelhetők. A készülékekben lévő mikroprocesszor értelmezi az üzeneteket és annak megfelelően vezérli a felhasználó számára láthatatlan belső regisztereket.

A regiszterbázisú készülékeket ezzel szemben bináris kódban kell vezérelni, a hardver regiszterek írásával illetve olvasásával. Ez a módszer jellegéből adódóan gyorsabb, a készülékek olcsóbbak, viszont mivel minden készülék különböző, egyedi módon kell előállítani a bináris kódú vezérlő programot.

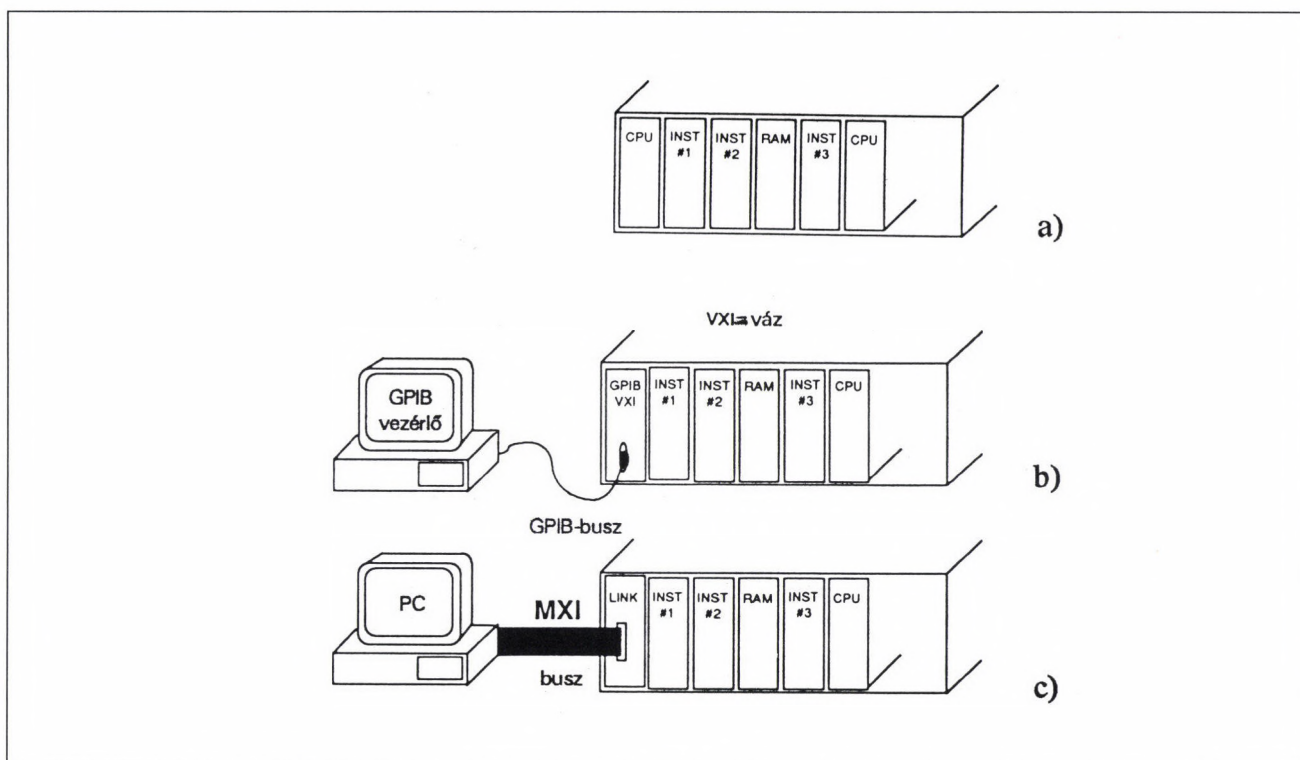
A 2. ábrán a Hewlett-Packard cég különböző megoldásai láthatók, a regiszterbázisú VXI modulok programozására. A legelőnyösebb a 2c. ábrán látható megoldás, amelynél a programozás C nyelven történik és a futási idő előtti programfordítás hozza létre a futtatható bináris programot.



1. ábra. Az üzenet- és regiszterbázisú VXI készülékek programozása



2. ábra. Regiszterbázisú készülékek programozása: a) bináris kódban, b) SCPI szótárral és Parancs Modullal, c) C-SCPI nyelven



3. ábra. VXI rendszerek vezérlése: a) Kártya-rendszerű számítógéppel, b) GPIB illesztőegységen keresztül, c) az MXI-busz felhasználásával

A könnyű elsajátíthatóság mellett nyilvánvaló előnye az SCPI-nek és a C-SCPI-nek, hogy modulváltás vagy a rendszer átkonfigurálása nem jelenti azt, hogy új programot kell írni, általában elegendő a már megírt programok kisebb átalakítása.

Az SCPI-t bővítésre tervezték és a szabványosításával foglalkozó szponzoráló egyesülés (konzorcium) folyamatosan végzi az új javaslatok elbírálását. Évente kiadják a szabvány új verzióját, amely tartalmazza a frissen adaptált parancsokat.

A szabvány az alábbi címről szerezhető be: SCPI Consortium 8380 Hercules Drive, Suite P3, La Mesa, CA 92042, USA, Fax: (619) 697-5955.

Az MXI-busz

A 3. ábra a VXI rendszerek vezérlésének különböző változatait mutatja be. A 3a. ábrán VXI kártya kivitelű számítógép (embedded computer) vezérli a modulok működését. A 3b. és c. ábrákon a vezérlő külső számítógép, amely GPIB- illetve MXI-buszon keresztül kapcsolódik a VXI rendszerhez.

Mindhárom változatnak megvannak a saját előnyei. A külső számítógépek használata

lényegesen olcsóbb megoldást jelent és a felhasználó könnyebben követheti a technikai fejlődést, mintha a költséges hardver elemeket tartalmazó egykártyás számítógépet használná.

A kártyakivitelű számítógép nagy előnye, hogy a készülékek és a vezérlő között szoros a csatolás, rövid jelvonalak közvetítik a jeleket, vagy egyszerűen közös címterületet használva folyik a kommunikáció. Így elkerülhető az összetett protokollok használata. A beépített vezérlő elméletileg a VXI-buszra jellemző legnagyobb adatátviteli sebességgel (40 Mbájt/s) cserélhet adatokat a modulokkal. A gyakorlatban 10 Mbájt/s-nél nagyobb adatátviteli sebesség ritkán fordul elő.

Azt, hogy mekkora sebesség elegendő egy adott alkalmazásnál, a mérési feladat jellege szabja meg. Egy gyors VLSI áramköröket bonyolult mintákkal vizsgáló teszternél kritikus a vezérlő és mérőmodul közötti adatcsere sebessége, míg egy RF teljesítménymérő esetén a mérési idő nagyságrendekkel több lehet, mint az adatátvitel ideje.

A GPIB rendszeren keresztüli vezérlés GPIB/VXI interfészen keresztül történhet és természetesen ez a megoldás számít a leggazdaságosabbnak meglévő GPIB rendszer esetében.

A felhasználó a VXI elemek nagy teljesítményét és sebességét kihasználva végezhet méréseket és a vezérlés a GPIB egyszerű és ismert utasításaival történhet. További előnye ennek a megoldásnak, hogy olyan készülékek is rendszerbe állíthatók, amelyeknek még nincs VXI változatuk. A megoldás hátránya, hogy nehéz a rendszer előállításánál, vagy használatánál fellépő hibák felderítése, mivel a vezérlő felől nem "látható" a VXI egységek belső működése.

A harmadik megoldás az MXI-buszon (Multi-system Extension Interface Bus) keresztüli vezérlés. Az MXI az amerikai National Instrument cég ún. nyílt rendszere. Kifejlesztését az a felismerés indította el, hogy a VXI rendszerben szükség lehet az egy házba szerelhető 13 egységnél több készülékre.

Az MXI-busz több VXI-váz összekapcsolására alkalmas. Ezenkívül az MXI-buszon keresztül olyan készülékek is csatlakoztathatók VXI rendszerekhez, amelyek a gyártástechnológia mai szintjén nem realizálhatók kártyaként.

Az MXI egy 32-bites, multimaster rendszerbusz, amely a GPIB kábelhez hasonló, kb. 15 mm átmérőjű hajlékony kábellel köti össze a rendszerelemeket. A kábelben az egyes jelvezetékek saját földvezetékükkel vannak összesodorva, áthallás ellen trapezoid alakú, 9 ns fel- és lefutási idejű impulzusokat előállító jel adó/

vevő áramköröket használnak. Egy MXI rendszerben a kábelek együttes hossza max. 20 m lehet.

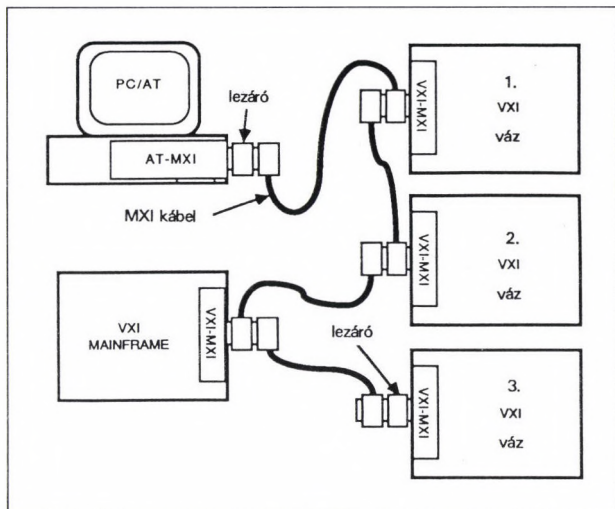
Az MXI-busz maximális adatátviteli sebességét a nagy adatcsoportok mozgatására jellemző Block Data Rate értékével mérik. Ennek elméleti, maximális értéke 20 Mbájt/s. Ez az adat rövid, 1 m-nél kisebb kábel hosszúságot feltételez. Az 1. táblázatban az MXI-busz 62 vezetékeinek funkció szerinti csoportosítása látható. A busz működésében, az egyes készülékek zavartalan együttműködésének biztosításában döntő szerepe van az arbitrációs vonalaknak.

A 4. ábrán látható rendszerben a vezérlő és három VXI-váz összekötése látható MXI kábelekkel és illesztőkkel. A rendszer első készüléke a vezérlő ún. daisy-chain arbitrációval vezérli busz forgalmát.

Az MXI-buszhoz max. nyolc készülék kapcsolható, ezek lehetnek MXI-illesztővel ellátott VXI-vázak, számítógépek vagy önálló műszerek. Az MXI teljes multimaster arbitrációs rendszere biztosítja, hogy a készülékek a helyi buszon keresztül bonyolíthassák saját belső adatforgalmukat. Működésüket csak akkor kell szinkronizálni az MXI forgalmával, ha más készülékkel vagy a vezérlővel folytatnak kommunikációt. Ezen túlmenően a rendszertervezők

kategória	leírás	jel neve	vezetékek száma	érintkező
cím/adat	Address/Data	$\overline{AD00-AD31}$	32	6-37
	Address Modifier	$\overline{AM0-Am4}$	5	1-5
	Address Strobe	\overline{AS}	1	39
	Transfer Size	\overline{SIZE}	1	44
	Read/Write	\overline{WR}	1	40
	Data Strobe	\overline{DS}	1	38
	Data Acknowledge	\overline{DTACK}	1	41
	Parity	\overline{PAR}	1	43
arbitráció	MXIbus Busy	\overline{BUSY}	1	46
	MXIbus Request	\overline{BREQ}	1	45
	MXIbus Grant In	\overline{BGIN}	1	60
	MXIbus Grant Out	\overline{BGOUT}	1	59
megszakítás	Interrupt Request	\overline{IRQ}	1	61
segéd	MXIbus Error	\overline{BERR}	1	42
táp.fesz.	Ground	GND	12	47-58
	Terminator Power	TERMPWR (+5V)	1	62

1. táblázat. Az MXI-busz jelvezetékeinek csoportosítása



4. ábra. VXI-vázak összekapcsolása az MXI-buszon keresztül

rendelkezésre áll az MXI készülékek közötti leghatékonyabb adatátviteli forma a közös címterületeken keresztüli adatátadás.

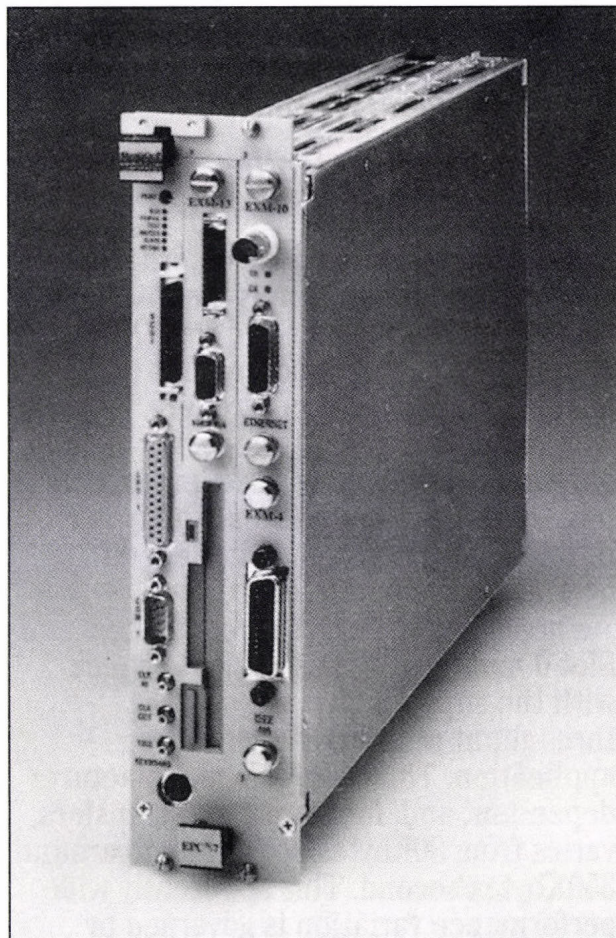
VXI-kártyák

A VXI modulok tervezőit különlegesen nehéz feladat elé állítják a szigorú mechanikai, elektromos és funkcionális előírások, amelyek kielégítése nemritkán ma még költséges új gyártástechnológiák alkalmazását igényli. A Radix Microsystems cég 5. ábrán látható számítógép modulja például Gate Array technológiával készült speciális integrált áramköröket tartalmaz. A Radix EPC-7 és a többi ún. beágyazott vezérlő monitor és billentyűzet kiegészítéssel használható.

A félvezetőgyártás mai technikai színvonalára lehetővé teszi, hogy a bonyolult VXI interfész funkciókat egyetlen áramköri tokba integrálják. Az amerikai Interface Technology cég IT9010M jelű CMOS ASIC integrált áramköre üzenetbázisú szolgálatszolgák vezérlésére használható. A 160 kivezetéses műanyag Quad Flat tokban lévő áramkör teljesítményfelvétele 400 mW alatt van. Ez az áramkör nagymértékben leegyszerűsíti VXI modulok tervezését, ezenkívül alkalmazásával csökkenthető a modulok mérete és ára. Az Interface Technology DT9110 típusjelzéssel meghajtókkal kiegészítve NYÁK-lap (daughter-board) formában is forgalmazza a VXI interfészt (6. ábra).

Végezetül néhány gyakorlati megjegyzés a VXI készülékekben használt modulokkal kapcsolatban.

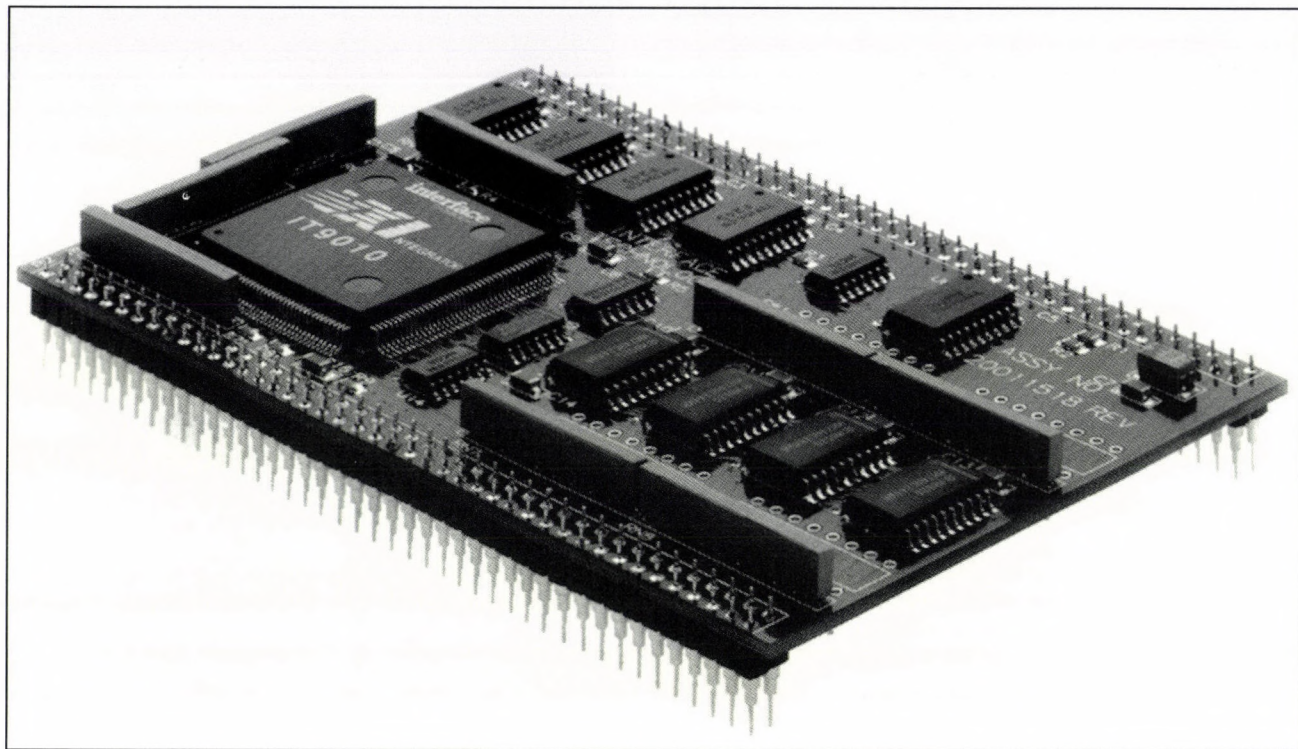
A VXI ma még nem számít kiforrott rendszernek, ezért új mérőrendszerek specifiká-



5. ábra. Radix Microsystems gyártmányú, 80486 alapú EPC-7 VXI vezérlő

lásakor, az egységek kiválasztásánál nagy körültekintéssel kell eljárni. Előfordulhat például, hogy az igényelt mérési funkcióra egyszerűen nincs megfelelő VXI modul és VME vagy IEC-625/GPIB rendszerű műszert kell használni az adott feladatra. Az teljesen általánosnak tekinthető, hogy különböző gyártóktól származó VXI modulokat kell használni egy rendszeren belül. Mindez nagymértékben bonyolíthatja és lassíthatja a rendszerek integrálását, különösen a szoftver fejlesztést. A vezérlőtől függ például, hogy egy kiválasztott modul működtető szoftver csomagjának (driver) elkészítése egyszerű vagy körülményes-e.

A cikk első részében említettük, hogy az A és B méretű VME kártyák használhatók VXI rendszerekben. Az VXI szabvány szerint minden készüléknek tartalmaznia kell konfigurációs regisztereket, a rendszer bekapcsolás utáni konfigurálásához. Mivel a VME kártyák nem tartalmaznak ilyen regisztereket, ezért ezekre az egységekre nem terjed ki az automatikus



6. ábra. Az Interface Technology cég DT 9110 típusú VXI interfész kártyája

konfigurálás. A probléma feloldására a VXI vezérlőknek általában van olyan segédprogramja, amely manuális adatbevitel után integrálja a rendszerbe a VME elemeket.

B méretű VME kártyák VXI készülékvázba történő használatakor az is problémát jelenthet, hogy a VME szabvány a P2 csatlakozó két külső érintkezősorára nem tartalmaz előírást. Ezeket az érintkezőket a kártyatervezők szabadon használhatták. Ha éltek ezzel a lehetőséggel, akkor a kártyák VXI rendszerben történő használata alkatrész és rendszer hibákat okozhat.

A VXI specifikációja is hagy némi szabadságot a modulervezőknek. A P2 jelű csatlakozó két külső érintkező során 12–12 érintkező a szomszédos modulokkal való közvetlen összeköttetést biztosítja. A modulervezők ezeket az LBUXX jelű kivezetéseket szabadon használhatják, tetszőleges célra. A rövid jelvezeték miatt ezeket az érintkezőket célszerű extra gyors

adatátvitel, időzítés vagy szinkronizálás céljára használni.

Irodalom

- [1] An In-depth Seminar on the VXIbus Instrumentation Standard National Instruments VXI Seminar, Austin 1992 May.
- [2] Bradshaw, D.: Does VXI make GPIB obsolete. *Test*, September 1988, 8–9 p.
- [3] Bradshaw, D.: Bus Wars, *Test*, September 1989, 11–12 p.
- [4] Evans, D.: VXIbus System Offers Dinamic Flexibility, *Test*, January/February 1992, 32–33 p.
- [5] Novelino, J.: The VXIbus Comes of Age With Specs and Products, *Electronic Design*, October 27, 1988, 36–46 p.
- [6] Phillips, B.: VXIbus: The Future of Test Computing, *ESD Magazine*, August 1989, 30–32 p.
- [7] Robinson, P.: External control of an IEEE-488-VXI system. *Test*, April 1993, 25–26 p.
- [8] Wolfe, R.: VXIbus Becomes a Reality. *Evaluation Engineering*, July 1988, 24–27 p.
- [9] Wolfe, R.: MXIbus Extends the VXIbus to Multiple Mainframes and PCS. *Elektronics Test*, April 1989, 31–35 p.

FLUKE

SZKÓPMÉTEREK



PHILIPS

SZKÓPMÉTER = Kétcsatornás, hordozható, 50 MHz-es, digitális tárolós oszcilloszkóp + digitális multiméter.

A SZKÓPMÉTER család tagjai:

PM 93 TÍPUS: (ÁRA: 182.000 FT + ÁFA)

- Kétcsatornás, 50 MHz-es oszcilloszkóp
- 25 MS/s mintavételi sebesség
- 3000 pont felbontású digitális multiméter
- AUTOSET funkció, automatikus méréshatárváltás
- Súlyja mindössze 1,8 kg
- 4 órás akkumulátoros üzem



PM 95 TÍPUS: (ÁRA: 221.000 FT + ÁFA)

Rendelkezik a PM 93 minden funkciójával, plusz:

- Kurzor mérési lehetőség szkóp üzemmódban
- dBm, dBV és dBW értékek kijelzése
- Min/Max mért értékek eltárolása, kijelzése
- Zavarimpulzus (glitch) elfogási képesség
- Triggerkésleltetési funkció
- Nyolc jelalak eltárolására alkalmas memória

PM 97 TÍPUS: (ÁRA: 260.000 FT + ÁFA)

Rendelkezik a PM 95 minden funkciójával, plusz:

- Háttérmegvilágítással ellátott LCD - kijelző
- Memória 10 beállítás (setup) eltárolására
- Matematikai funkciók jelalakok között
- Beépített jelgenerátor és alkatrészteszt
- Optikailag leválasztott RS-232 interfész

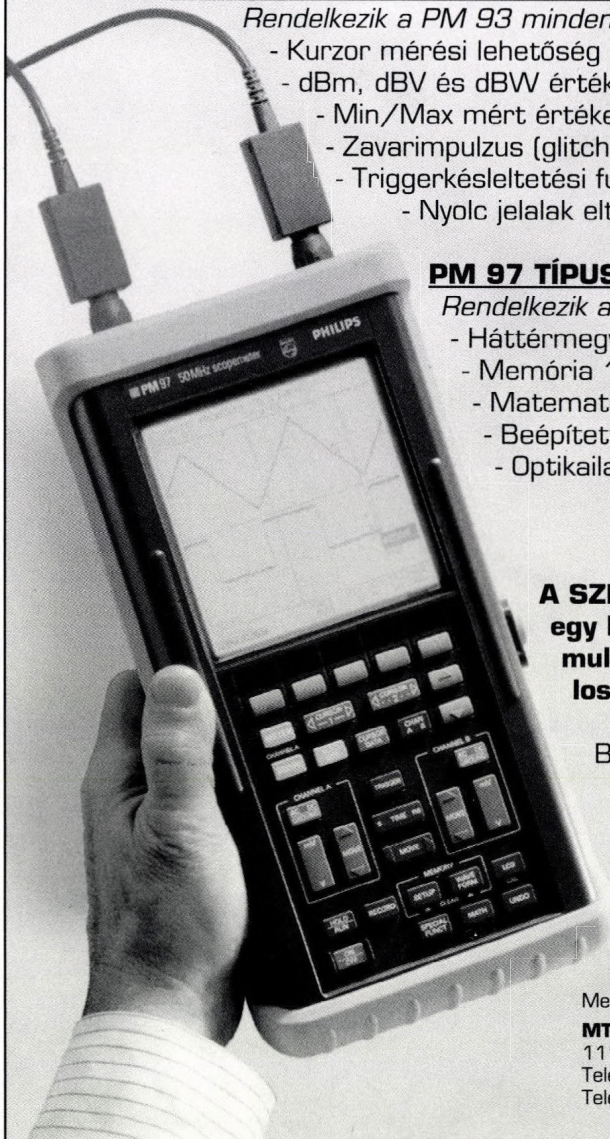
**A SZKÓPMÉTER olcsóbb, mint
egy hasonló kategóriájú, de
multiméter nélküli oszcil-
loszkóp!**

BURKOLATA VÍZ- ÉS ÜTÉSÁLLÓ!

HÁROM ÉV GARANCIA!

Megrendelhető illetve megvásárolható:

MTA-MMSZ KFT. FLUKE & PHILIPS KÉPVISELET
1119 Budapest, Etele út 59-61. II. 208.
Telefon: 186-9589, 186-9760, 166-2366/240
Telefax: 161-1021 Telex: 22-5114



GOSSEN-METRAWATT GMBH

**KÉPVISELETE TISZTELETTEL
AJÁNLIJA ÖNÖKNEK A
KÖVETKEZŐ MŰSZEREKET**

- **Digitális-Analóg kéziműszerek**
- **Lakatfogók**
- **Teljesítmény mérők**
- **Hálózati analizá-
torok**



ÉRINTÉSVÉDELMI MŰSZEREK

/Szigetelés, földellenállás, hurokellenállás/

- **Ellenállás mérők**
- **Mérőhidak**
- **Digitális hőmérsékletmérők**

VÁRJUK ÉRDEKLŐDÉSÜKET, MEGRENDELÉSÜKET!
Kérjenek részletes termék ismertetőt!

Szaktanácsadás-Forgalmazás-Szervíz

SERVINTERN SZÖVETKEZET /üi.: Köves Tamás/

1078 Budapest, Marek J. u. 28. Tel.: 122-2443 Fax: 142-4186

GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

Thomas-Mann-Straße 16-20
Nürnberg 50
Telefon (0911) 86020
Telefax (0911) 8602-669
Telex 62372930 mw d
Büro Wien 00431715505

Tisztelt Olvasónk!

Van-e Önnek olyan problémája, hogy nagyértékű műszerek hiányában nem tudja kielégítően megoldani mérés-, illetve műszertechnikai feladatát?

Cégünknel jól bevált gyakorlat az, hogy a kellően ki nem használt, illetve a műszerpark megújítása kapcsán szabaddá váló néhány éves műszereket rendszeresen értékesítjük. Természetesen ezeket a készülékeket forgalmazás előtt szakszerűen bevizsgáljuk, szükség szerint javítjuk és kalibráljuk, működőképességükre az eladás után **3 havi garanciát vállalunk**.

Felkérésére az eladásra kijelölt műszerekhez a lehetőségek figyelembevételével beszerzünk tartozékokat, fogyóanyagokat, alkatrészeket.

Az **eladáson** túl lehetőség van arra is, hogy a kiválasztott műszereket **kölcsönözzük** vagy **lízingeljük** Önnek.

Ha Önnek is van nagyértékű eladásra szánt műszere – a feltételek egyeztetése mellett – vállaljuk azok piacképessé tételét vagy az értékesítésben való közreműködést.

Az alábbi helyeken munkatársaink ingyenes műszertechnikai szaktanácsadással, beárazott katalógusokkal és az eladásra kínált műszerek bemutatásával állnak rendelkezésére.

Műszerkölcsönzési Osztály 1119 Budapest, XI. ker. Etele út 59–61. I. em. 104.

Ügyfélfogadás: hétfőtől–csütörtökig:	8–15 h-ig	tel.: 161-0000
pénteken:	8–14 h-ig	fax: 161-2280

Üzletház 1075 Budapest, VII. ker. Károly krt. 13–15.

Nyitvatartás: hétfőtől–csütörtökig:	9–17 h-ig	tel.: 268-0820
pénteken:	9–14 h-ig	fax: 142-1169



LABORKERESKEDELMI Kft.
LABOR-TRADING LTD.

H-1013 Budapest, Pauler utca 2.
Telefon/Phone: (36-1) 201-6688, (36-1) 202-5574
Telefon/Fax: (36-1) 175-4406 Fax: (36-1) 202-6367



LAB-EX

HPLC SYSTEMS

SYSTEMS FOR ANALYTICAL AND PREP HPLC

Isco modular HPLC systems offer high-quality instruments with more features, more flexibility, and less cost than other basic systems. You can change easily between analytical and preparative flow rates. Use manual or computer-based system control. Inject samples manually or automatically. And choose from a wide range of columns to solve virtually any separation problem.

INERT, BIOCOMPATIBLE SYSTEMS

- Avoid potential corrosion or denaturation problems.
- Get superior results with medium-pressure columns for fast protein LC as well as Isco HPLC and Pro-Team LC™ columns.

Modular flexibility and expert technical support make it easy to get the HPLC system capabilities you need. Shown here is a dual-pump gradient system with ChemResearch controller.

UPGRADEABLE ISOCRATIC SYSTEMS

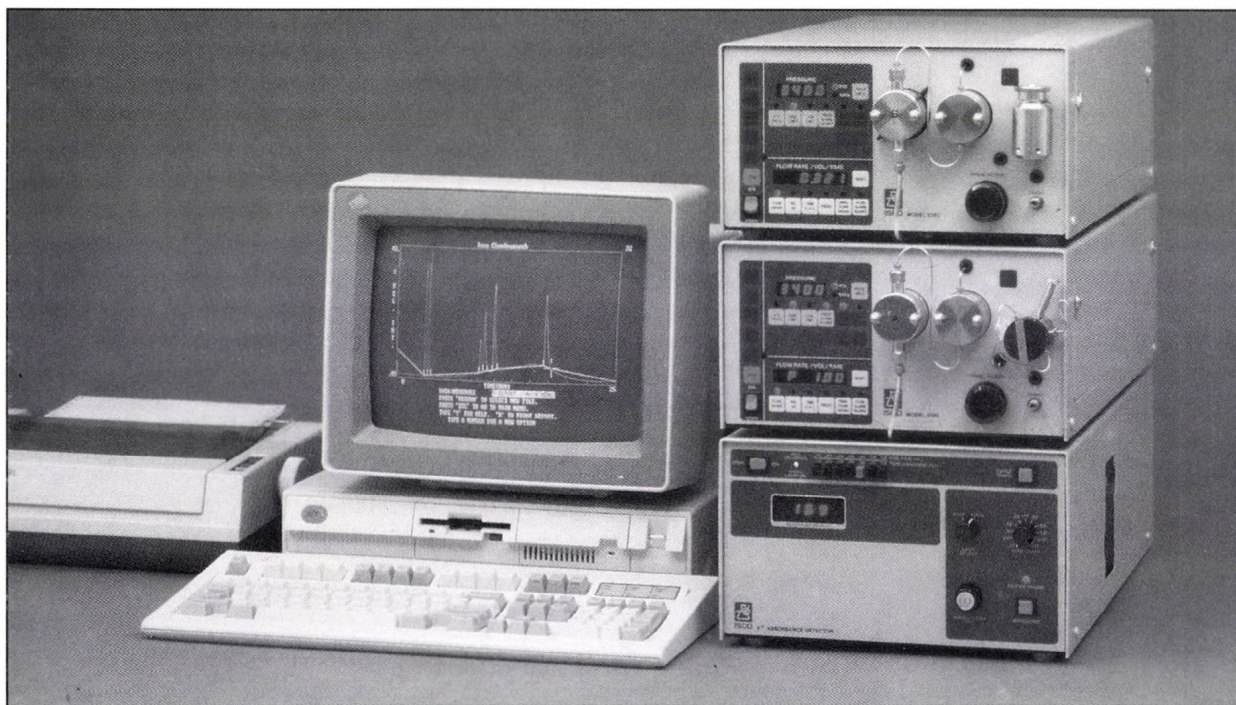
- Combine just two stackable modules for a complete chromatograph with built-in recorder, injection valve, and column compartment.
- Choose from fixed or variable wavelength absorbance; fluorescence; and refractive index detection.
- Add modules and capabilities as required.

GRADIENT SYSTEMS

- Low-maintenance single-pump systems give you easy programming and economical three-solvent capability-without sparging.
- Dual-pump solvent delivery provides semi-micro to prep flow rates in a single system.

HPLC AUTOMATION

- Automate injections from 1 μ l up to 10 ml on any HPLC system.
- Program prep HPLC collection from repetitive injections-get the peaks you need with maximum purity and minimum glassware usage.



A NAGYHATÉKONYSÁGÚ FOLYADÉKKROMATOGRÁFIA ANALITIKAI ALKALMAZÁSA. III. Többcsatornás UV, UV-VIS és diódasoros detektorok

DR. FEKETE JENŐ*—RATKAI TÜNDE*—SZEPESI ILDIKÓ*—MOROVJÁN GYÖRGY*

Az UV, UV-VIS detektorok működésének alapjaival, a jel/zaj viszonyt befolyásoló tényezőkkel cikksorozatunk II. részében részletesen foglalkoztunk. Sorozatunknak ebben a részében a többcsatornás UV, UV-VIS és diódasoros detektálással, a detektálási mód nyújtotta előnyökkel és az analitikai kémiában való felhasználásával kívánunk foglalkozni. A többcsatornás detektálás és a diódasoros detektor alkalmazása nem csupán hardver kérdés, sok esetben az alkalmazott szoftver minősége dönti el, hogy melyik csoportba sorolható egy-egy detektor. Mielőtt rátérnénk az egyes detektorok ismertetésére, definiáljuk mit értünk többcsatornás és mit értünk diódasoros detektálás elnevezés alatt.

Többcsatornás detektorok (multiwavelength detectors) azok az UV vagy UV-VIS tartományban működő spektrofotometriai érzékelők, amelyek különböző hullámhosszakon egyidőben több kromatogramot képesek felvenni, lehetőség van spektrum felvételre és bizonyos spektrumfeldolgozásra (egyes esetekben utóbbi funkciók csak áramlás nélküli, ún. stop-flow módban használhatók). A többcsatornás detektorok egy része alkalmas például korlátozott csúcs tisztaság vizsgálatra, bizonyos felvétel utáni adatfeldolgozásra stb. Mind az adatfeldolgozásban, mind a kromatogram- vagy spektrumfeldolgozásban közbelső helyet foglalnak el az egycsatornás és a diódasoros detektorok között.

Adatszolgáltatás és feldolgozás oldaláról tekintve a legújabb fejlesztésű és optikai érzékelőként diódasort tartalmazó (linear photodiode array, PDA) többcsatornás detektorokat akár korlátozott kapacitású diódasoros detektoroknak is nevezhetjük. Például akár nyolc hullámhosszon is működhetnek, működési elvük, hullámhossz tartományuk és mintavételi idejük hasonló a diódasoros detektorokéhoz. Az adatfeldolgozó szoftver kapacitása viszont csak megközelíti a diódasoros detektálási módban alkalmazott szoftvert. Konstruktív szempontból lényegesen eltérnek azoktól a többcsatornás detektoroktól, amelyekben nem diode array-t, hanem meghatározott, kisebb számú fotodiódát (maximum 8 db) és megfelelő, több sugármene-tes optikát tartalmaznak. Lényeges ezt hangsúlyozni, hiszen a kétféle felépítésű detektor által szolgáltatott információ között az első pillanatban nem állapítható meg különbség. Míg az első, diódasort alkalmazó detektor megfelelő konstrukció esetén a moduláris szemléletet követve (lásd később) elvileg továbbépíthető a fejlettebb diódasoros detektorra, a második esetben ez nem lehetséges.

Diódasoros detektoron (DAD – diode array detector) azokat a többcsatornás detektorokat értjük, amelyek adott beállítási paraméterek mellett idő, intenzitás, hullámhossz adategyüttest gyűjtenek. Az összegyűjtött adatokat számítógépben tárolják, és mérés után – a beállított mérési paramétereknek megfelelően – korlátozás nélküli adatfeldolgozást tesznek lehetővé.

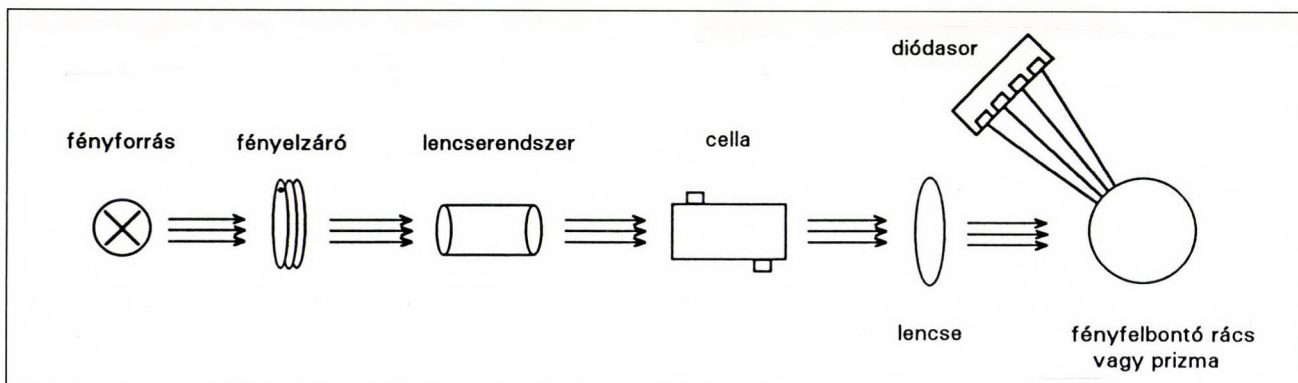
Diódasoros optikai egységgel ellátott detektorok működési elve

UV-VIS detektorok alkalmazásakor az analízis szelektivitása növelhető, ha jól kiválasztott mérési hullámhosszon mérjük az adott kompo-

*Budapesti Műszaki Egyetem, Általános és Analitikai
Kémiai Tanszék
1111 Budapest, Gellért tér 4.

nenst. Egycsatornás (single-beam) UV detektoroknál a hullámhossz kiválasztása időigényes. A kiválasztás úgy történik, hogy különböző hullámhosszakon ismételtelen adagoljuk a mintát és nézzük, hogy melyik hullámhosszon kapjuk a legnagyobb jelet a mérendő komponensre, a mátrix komponensekhez viszonyítva. A megfelelő hullámhossz kiválasztását nagyban egyszerűsítették és további hajtóerőt jelentettek a kutatásnak azok a gyors scanning (pásztázó) UV-spektrofotométerek, amelyek egy részének működése a lineárisan elrendezett diódasor felhasználásán alapul [1–3]. A diódasoros (DAD, PDA) detektor elrendezését az irodalomban fordított optikai elrendezésnek nevezik. A mintát fehér fényvel (kevert fény) világítjuk meg, a fényfelbontás a küvetta után történik. (1. ábra) Az ábrán látható, hogy a diódasoros detektor nem tartalmaz mozgó alkatrészt.

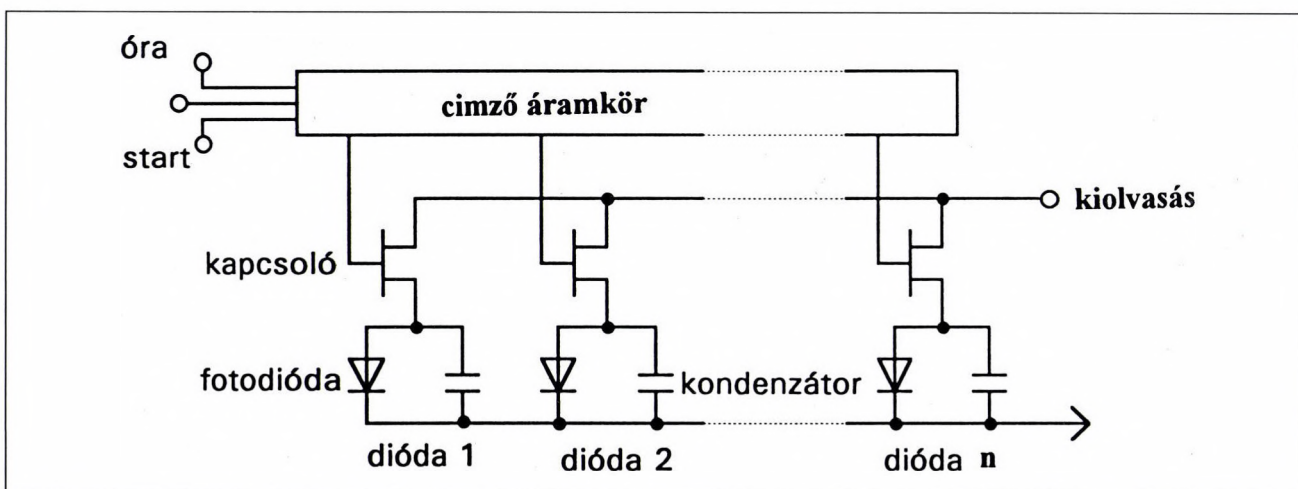
alkalmazásával is. Fényforrásként általában deutériumlámpát használnak. A deutériumlámpa által emittált fény közvetlenül az átfolyó küvettán halad keresztül. A küvettán áthaladó fény egy polikromátorra kerül, majd innét a polikromátor fókusz síkjában elhelyezett fotodiódákra jut. A diódasor egyszerre szolgál egy többcsatornás (több hullámhosszon működő) érzékelőként, az információ tárolójaként és egy jeltovábbítóként. Egy-egy fotodióda meghatározott szegmensét képviseli a spektrumnak. A fotodiódák maximális spektrumfelbontását két faktor határozza meg alapvetően: az egyik a polikromátor geometriája, beleértve a diódasor elhelyezését is, a másik a fotodiódák száma. A diódasorban elhelyezett diódák száma általában 1024, 512, 256, de lehet 211, vagy kisebb számú is. A diódák jele kombinálható, ez azt jelenti, hogy a közel eső diódák jelét elektroni-



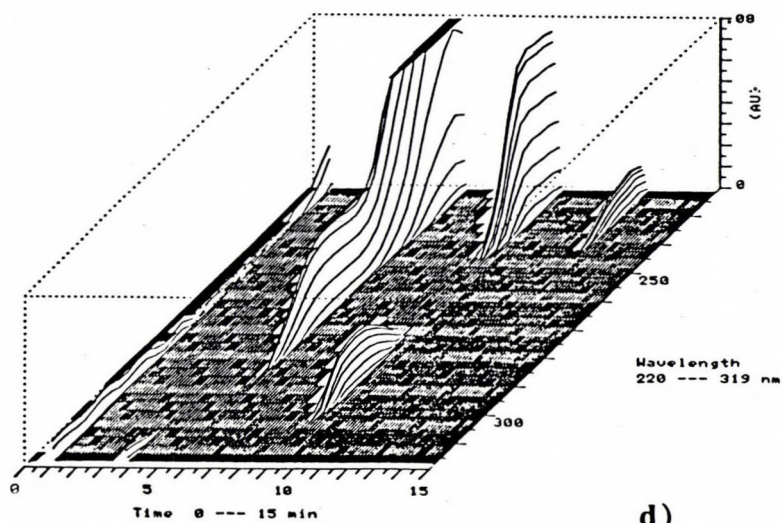
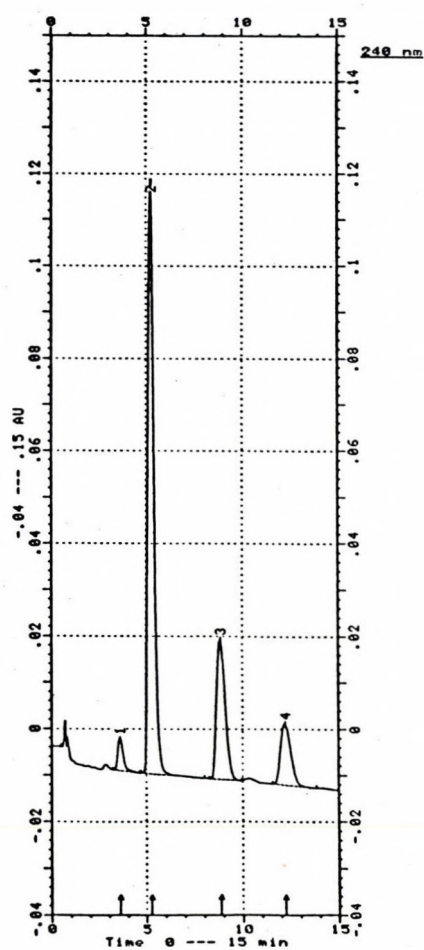
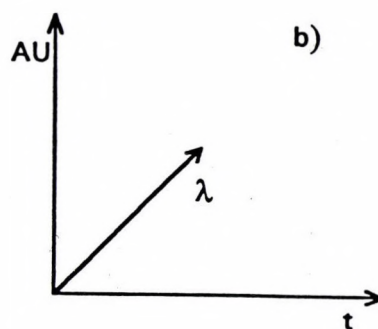
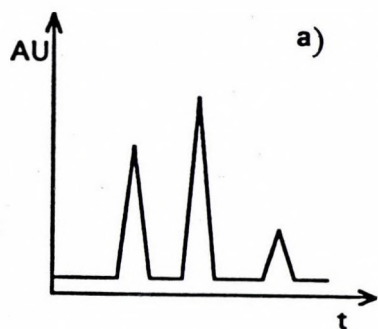
1. ábra. A többcsatornás és diódasoros detektorok egyik optikai elrendezésének vázlatja

Az 1. ábrán megadtuk azon többcsatornás detektorok optikai elrendezésének a vázlatát, amelyek diódasoros fényérzékelőt használnak. [4–6] Többcsatornás gyors scanning detektorok ugyanis működtethetők egyetlen fotodióda

kusan összegzik vagy átlagolják, hogy egyetlen jelet kapjunk. Ilyenkor a spektrális felbontás csökken. A diódasoros detektorok maximális spektrális felbontása 1–5 nm tartományba esik.



2. ábra. Fotodiódák sor blokk diagramja



3. ábra. Az egycsatornás UV-VIS detektor által szolgáltatott két [a.] és a diódasoros detektálás szolgáltatta három dimenziós [b.] adathalmaz szimbolikus ábrázolása. Egy valós adathalmaz két [c.] és három dimenziós [d.] megjelenítése

A fotodiódásor működési elve a következő (2. ábra): A mérés kezdetekor a kondenzátorok feltöltött állapotban vannak. A diódát ért fény intenzitásának arányában a kondenzátor ki-sül, azaz töltéscsökkenés következik be. Ezt a töltéscsökkenést elektronikus úton mérik. Az újrafeltöltéshez szükséges töltésmennyiség tehát arányos lesz a diódára eső fény integráljának értékével. Az intenzitás adatok analóg-digitális átalakítás után tárolásra kerülnek további adatfeldolgozáshoz. Ezt az áramkört a fotodiódák kiolvasását vezérlő címző áramkör és félvezető kapcsoló eszközök egészítik ki.

Az első generációs diódásoros detektorok "önpásztázóak" (önkiolvasóak) voltak, ezek nagyobb spektrumtartományt fogtak át, de viszonylag zajosak voltak. A kiolvasó elektronika is ugyanabban a tokban volt elhelyezve. A második generációs diódásoros detektorok már külső kiolvasást (scanning) használnak. Ezek olcsóbbak, de kisebb hullámhossztartományt fognak át és a hullámhossz felbontásuk is rosszabb. Kevésbé zajosak, és alkalmazásukkor a kimutatási határ kisebb lehet. Az adatfeldolgozási sebesség is jelentősen növelhető alkalmazásukkal.

Természetszerűleg már az adatgyűjtés is mikroprocesszoros rendszert követel, hogy az adatgyűjtés és -kezelés ugyanabban az időben (real-time) megtörténjen. Az információhalmazt, amelyet a diódásoros optika ad, mérete és komplexitása miatt lehetetlen a hagyományos módon kezelni. A rendszerhez tehát számítógép is tartozik. A rendszer vezérlésre, adatgyűjtésre és kiértékelésre szinte kizárólag IBM PC/AT vagy kompatibilis számítógépet alkalmaznak. A nagymennyiségű adat tárolása merevlemezeken történik. Mivel nagy mennyiségű matematikai művelet elvégzésére van szükség, numerikus társprocesszort alkalmaznak a számítási teljesítmény növelésére. Az adatok megjelenítésére nagyfelbontású, többnyire színes grafikus adaptert használnak. A diódásoros detektort vezérlő programok általában MS-DOS vagy WINDOWS operációs rendszer alatt futnak.

Az egysatornás detektorokhoz képest az információs tér egy harmadik dimenzióval bővül. Ezt a harmadik dimenziót a hullámhossz tengely képviseli (3. ábra). A diódásoros elrendezés lehetőséget nyújt a detektálási és kiértékelési hullámhossz szabad megválasztására, akár a mérés elvégzése után is, így igen összetett minták is sikeresen elemezhetők, ha ismerjük a vizsgálandó komponensek fényelnyelési tulajdonságait. A diódásoros optikához használt elektronika néhány tíz ms-onként letapogatja a

teljes spektrális tartományt, ami nagy mennyiségű adatot eredményez. Az érzékelő, amely esetünkben "n" darab fotodiódát tartalmaz csak egyik részét képezi a detektor rendszernek. Míg az egysatornás detektoroknál a számítógép az adatfeldolgozást, archiválást segítette, a modern, többcsatornás és diódásoros detektálásnál már az érzékelő integrált része, hiszen mind vezérlési, mind adatgyűjtési feladatokat ellát. Ezt a minőségi átmenetet a 4. ábrán szemléltetjük.

A diódásoros detektálásnál keletkező adathalmaz nagysága a mérés időtartamától és a mintavételezési sebességtől, a hullámhossz-tartomány szélességétől és felbontásától (spektrális sáv szélességtől) függ. Összehasonlítva a két-dimenziós (idő-abszorbanancia) adatállományok 8–10 kbájt-os méretével, ugyanilyen mérési időhöz és mintavételi sebességhez 100–200 kbájt-os adatállományok tartoznak a diódásoros detektálásnál.

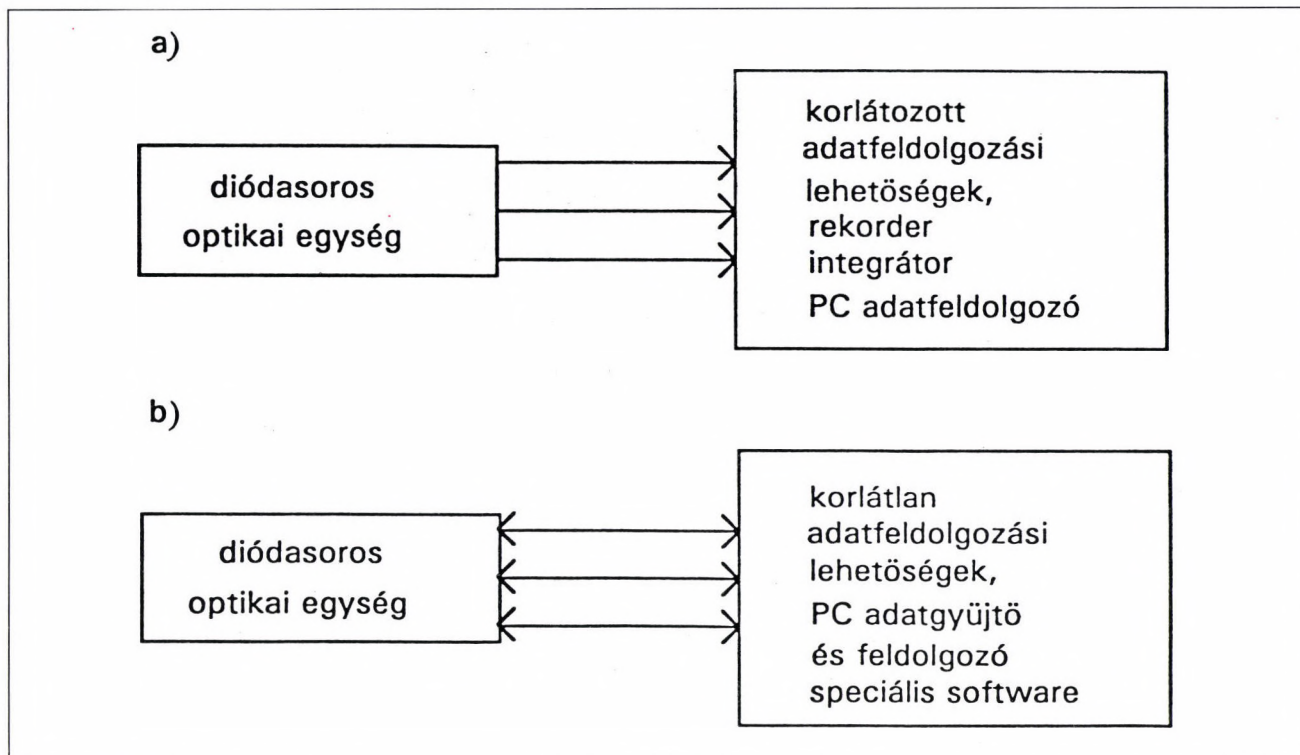
Az adatkezelés és feldolgozás elsődlegesen – készülék oldalról tekintve – szoftver megoldás és fejlesztés kérdése. Attól függően, hogy milyen mélységű az adatfeldolgozás beszélhetünk – a többcsatornás detektálási módon belül – "multi channel" vagy diódásoros detektálásról. Ismételten hangsúlyozzuk, hogy a szakmai körökben használt többcsatornás és diódásoros detektálási mód megkülönböztetése aszerint történik, hogy mennyire képes a rendszer az adatok egyidejű kezelésére, és milyen mérés utáni adatfeldolgozás lehetséges. [5, 6, 8–11]

Mérés többcsatornás és diódásoros detektorokkal

A kromatográfiás módszerek alkalmazásánál kulcskérdés, hogy a kromatogramon látható kromatográfiás csúcsot egy vagy több komponens adja-e.

Az egysatornás detektorok alkalmazásakor is elvégezhető az ún. egyszerű csúcstisztaság vagy más megfogalmazásban csúcshomogenitás vizsgálat. Ennek lényege a következő. Legalább két különböző hullámhosszon elkészítjük a kromatográfiás felvételt, majd adott időpillanatokban mérjük az abszorbananciát. Feltételezve, hogy a Lambert-Beer törvény a kromatográfiás mérési körülmények között igaz, az abszorbananciák hányadosára a következő egyenletet írhatjuk fel:

$$\frac{A_1(\lambda_1)}{A_2(\lambda_2)} = \frac{\varepsilon_1(\lambda_1)cl}{\varepsilon_2(\lambda_2)cl} = \frac{\varepsilon_1(\lambda_1)}{\varepsilon_2(\lambda_2)} = \text{const.}$$



4. ábra. Többcsatornás a) és diódasoros b) detektálási mód működésének sematikus bemutatása

Az A_1/A_2 hányadost az idő függvényében ábrázolva abban az esetben, ha a kromatográfias csúcst egyetlen komponens adja, az 5. ábrán megadott függvényt kapjuk.

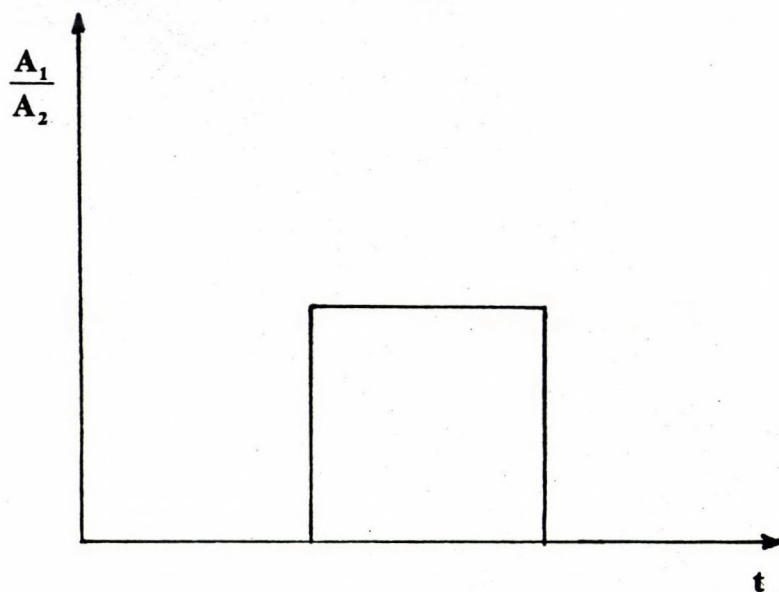
Ha egy UV detektor legalább két hullámhosszon üzemel, akkor a fenti csúcstisztaság vizsgálat automatikusan elvégezhető. A csúshomogenitás ilyen módon történő meghatározását "ratio plot" technikának is nevezik. Az előzőekben leírt és az elkövetkezőekben ismertetett csúcstisztaság, csúshomogenitás vizsgálatoknak van két előfeltétele. Az egyik, hogy az interferáló komponensek elúciós sajátosságai között kell hogy legyen műszerparaméterek meghatározta különbség. Elúciós sajátosság alatt a retenciós időt és a csúcshomogenitást értjük, beleértve a csúcsalakot is. A 6. ábrán erre adunk meg példákat.

A másik feltétel, hogy a spektrumoknak a detektor megszabta spektrumfelbontás értéken belül különbözniük kell. Itt a többcsatornás és diódasoros detektoroknál egy lényeges ponthoz érkezünk, nevezetesen, hogy mekkora a spektrumfelbontása az adott UV vagy UV-VIS tartományban üzemelő detektornak. Ezt elsődlegesen az egy dióda által átfogott spektrumszélesség szabja meg.

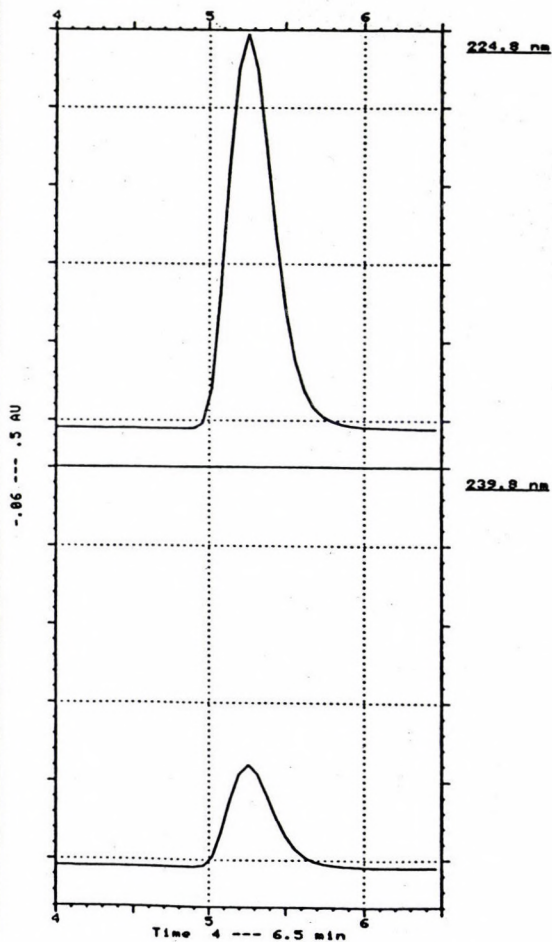
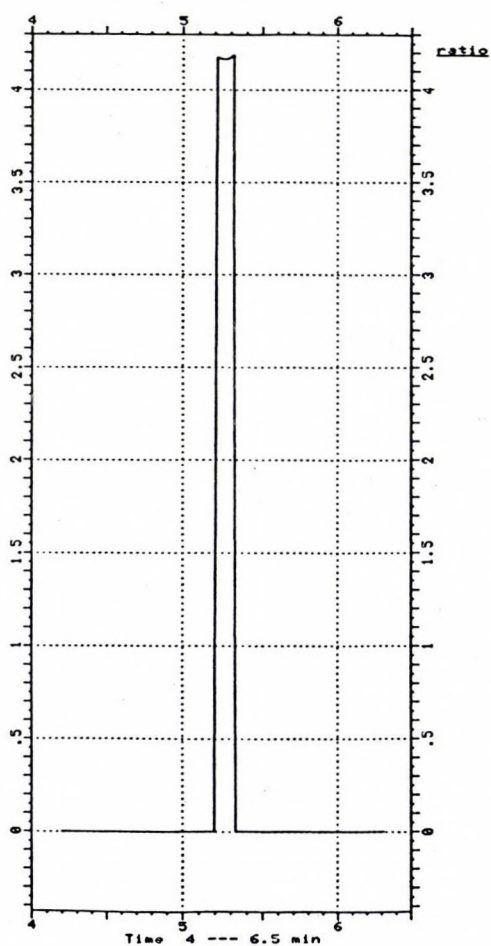
Az egy diódára jutó spektrumszélesség a készülékre jellemző adat, ha ezt az adatot össze-

vetjük a konvencionális spektrofotométerekével, akkor ez legalább egy nagyságrenddel nagyobb, ahol ez az érték 0.1, 0.2, 0.5 nm körül van (7. ábra). Diódasoros detektoroknál minden esetben az ún. digitalizált spektrumot kapjuk, azaz csak bizonyos diszkrét pontokra kapjuk meg a λ -A adatpárt. Minél távolabb esnek az adatpárok, annál "durvább" a spektrum. A valódi (analóg) és digitális spektrumot a 8. ábrán szemlélítjük. Sok esetben a spektrumfelbontást matematikai módszerekkel, görbeillesztéssel, interpolációval vagy az ún. spline-függvényekkel próbálják javítani, illetve kiterjeszteni a mintavételezési pontok közötti intervallumra.

A készülékre jellemző, egy dióda által átfogott spektrumszélesség megszabja a spektrum felbontást, továbbá az abszorbancia mérés pontosságát és érzékenységét. Általánosan elfogadott az a nézet, hogy ha a készülékre jellemző spektrális sáv szélesség (ebben az esetben az egy diódára jutó spektrumszélesség) értéke kb. tízede az adott vegyületre jellemző fényelnyelési spektrális sáv szélességnek, akkor az abszorbanciamérés pontossága 99.5% feletti [3–15]. Oldatokban a vegyületekre jellemző fényelnyelési spektrális sáv szélesség általában nagyobb, mint 20 nm. A teljesség igénye nélkül az 1. táblázatban megadjuk néhány többcsatornás és

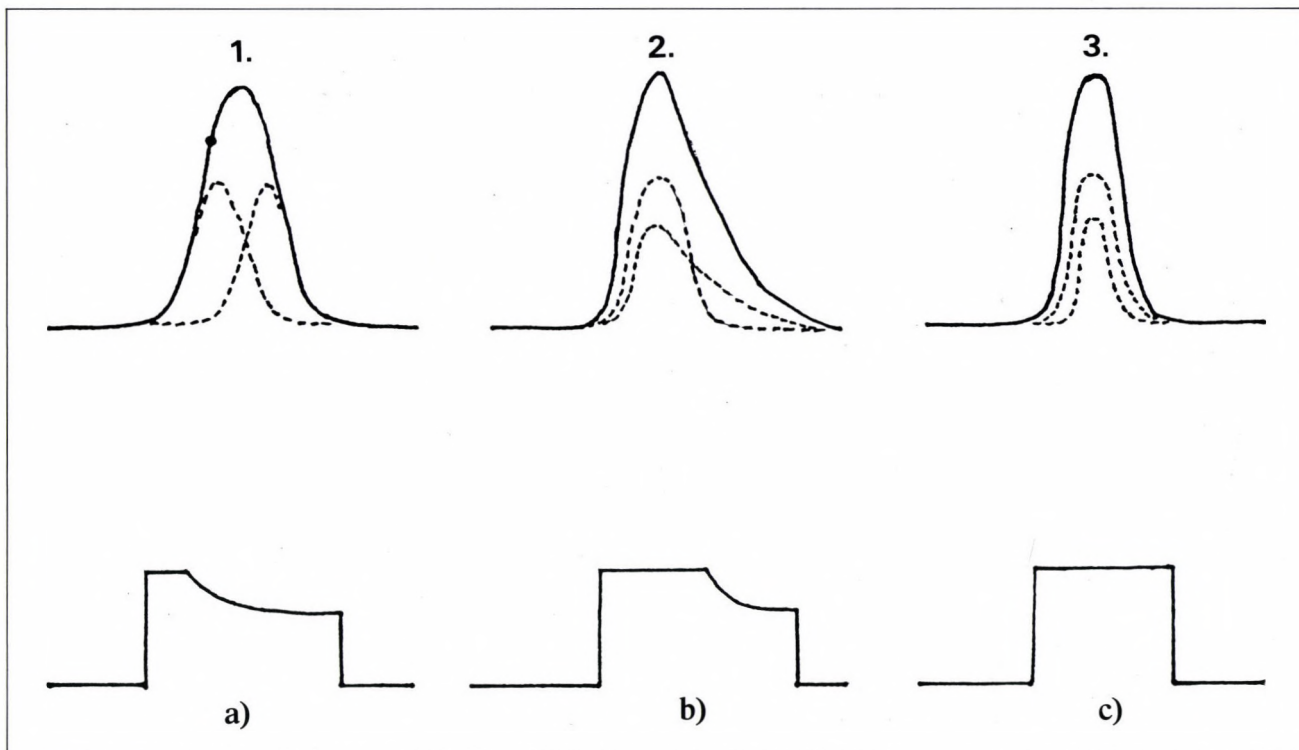


a)



b)

5. ábra. Csúcs tisztaság vizsgálat egycsatornás UV-VIS detektorral: a) elméleti függvény, b) valós kromatográfiás csúcs tisztaságvizsgálata



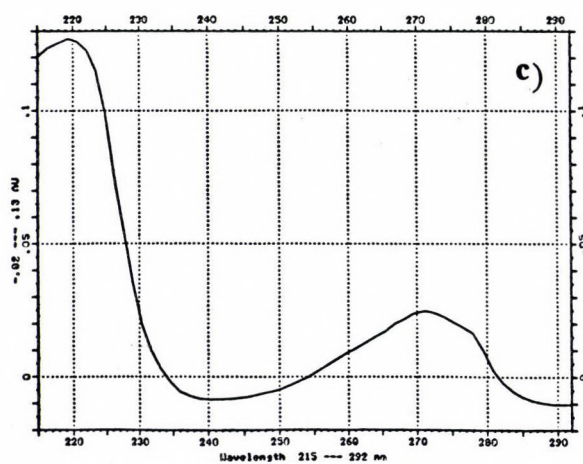
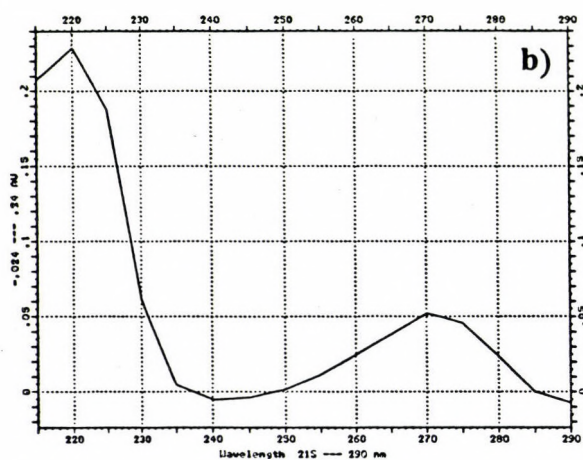
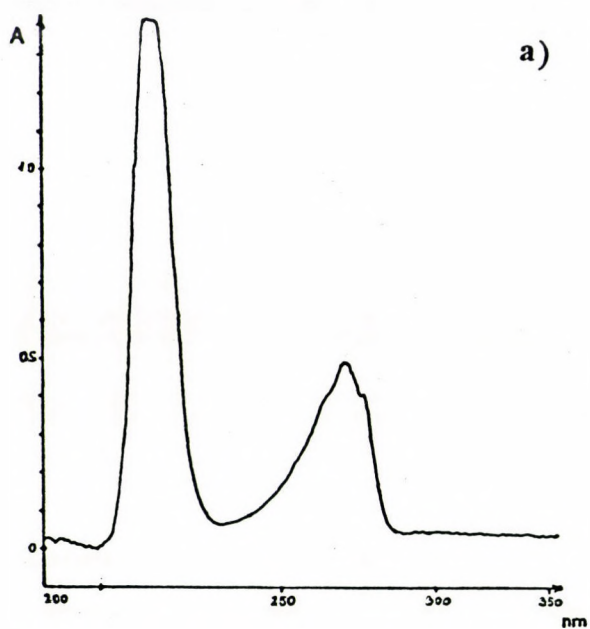
6. ábra. Csúcstisztaság, homogenitás meghatározási lehetőségei: a) 1. és 2. komponens retenciós ideje eltér (a 3. jelölt csúcs az 1. és 2. addíciójából ered), b) 1. és 2. komponens csúcsalakja különbözik, c) a csúcsalak és a retenció megegyezik, nincs lehetőség a csúcstisztaság vizsgálatára az $\epsilon(\lambda_1) / \epsilon(\lambda_2)$ hányados alapján

diódasoros detektor spektrális felbontására jellemző adatokat. A spektrális felbontásra jellemző adatok esetén a jelöltek az optikai felbontásra, a jelöletlenek viszont a sávszélességre vonatkoznak. A sávszélesség megadása egyértelmű, nem megadott viszont, hogy a cégek pontosan mit értenek az "optical resolution" kifejezés alatt.

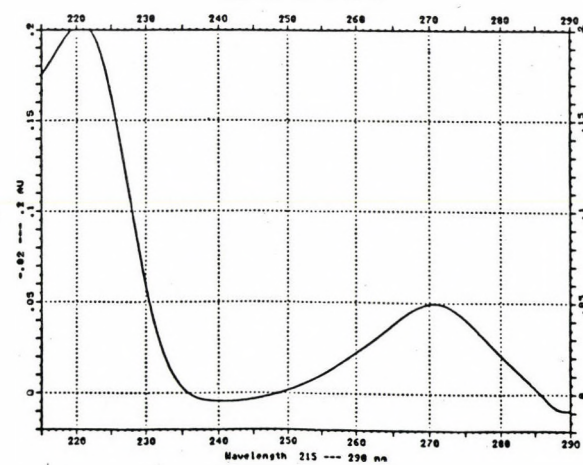
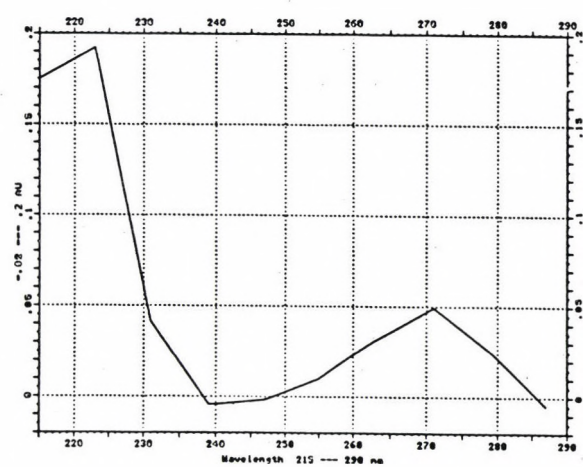
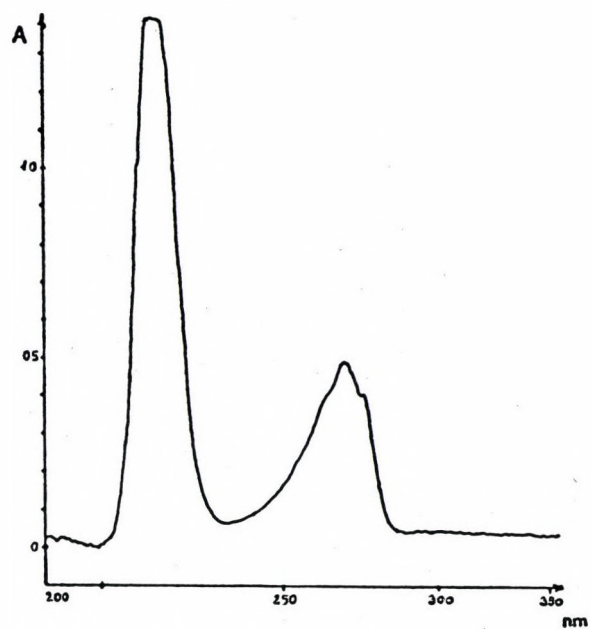
A csúcstisztaság (homogenitás) vizsgálatánál fontos, hogy melyik az a legkisebb mintakonzentráció, amelynél még értékelhető spektrumok kaphatók. Kérdés, hogy az eluens szennyezőinek fényelnyelése vagy a nagynyomású szivattyú okozta periodikus (szinuszos jellegű) zaj hogyan befolyásolja a vizsgált vegyület spektrumának minőségét. A modern diódasoros detektoroknál a csúcstisztaság megadása automatikus üzemmódban történik. A kiértékelésnél alkalmazott matematikai módszerek és az arra épülő szoftverek alapján eldönthető, hogy egy vagy több komponens rejte-e a kromatográfiás csúcs. Annak eldöntése, hogy valamely szoftverrel ez a kiértékelés milyen megbízhatósággal végezhető el, csak akkor lenne lehetséges, ha egymás mellett, ugyanazon laborban, ugyanazon feltételekkel a diódasoros detektorok üzemeltethetők lennének. Azt azon-

ban ismételt hangsúlyozni szeretnénk, hogy a jó szoftver nem tudja a nem kielégítő hardvert pótolni. A jó diódasoros optikához jól megírt szoftvert legalább két alapkritérium alapján lehet megítélni. Az egyik, hogy milyen zajszint mellett lehetséges megbízható spektrum megadása, milyen háttérkorrekció lehetséges. A másik kritérium, hogy a csúcstisztaság, homogenitás eldöntésére alkalmazott matematikai eljárások alapján egyértelműen eldönthető-e, hogy a kromatográfiás csúcsot vajon egyetlen vagy több komponens adja-e. Ahhoz, hogy a második kérdésre választ kapjunk, természetesen az előző feltétel teljesülése is szükséges, azaz a jel/zaj viszonyoknak meg kell haladnia a kritikus értéket. Felhasználói oldalról mindez annyit jelent, hogy adott valószínűség mellett igennel vagy nemmel tudunk a csúchomogenitásra vonatkozó kérdésre válaszolni. A diódasoros és a többcsatornás detektálási megoldás közötti különbségtételre tehát egy újabb minőségi kritériumot vezethetünk be.

A 9. ábrán az 1, 2, 3 megoldás az alapja az olyan diódasoros detektálásnak, amellyel maximális mennyiségű információ nyerhető. Ha az 1 részt külön üzemeltetjük, akkor — a memória, illetve speciális vezérlő és adatfeldolgozási



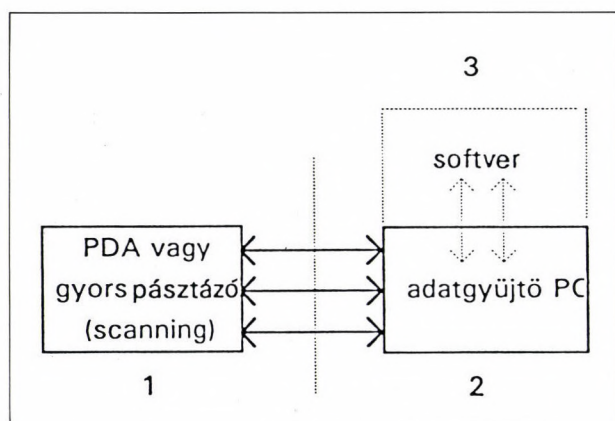
7. ábra. Az egy dióda által átfogott spektrumszélességének hatása a diódasoros detektorral kapott spektrumra: a) a benzolnak nagy felbontóképességű spektrofotométerrel felvett spektruma, b) az egy diódára jutó sávszélesség kb. 2 nm, c) az egy diódára jutó sávszélesség kb. 5 nm



8. ábra. "Digitalizált" spektrum a diódasoros detektálásnál: nagy felbontással készült spektrum (fent), a digitalizált spektrum: 1 pontösszekötéssel (középen), 2 simítással kapott (lent)

forgalmazó cég és típus	hullámhossz tartomány	sáv szélesség spektrális felbontás	diódaszám
	nm		db
Gyngotek UV 320	200-355	5*	35
LiChroCroph L-450, Merck	190-800	2	512
Varian 9065	190-370	4	n.a.
Waters 996 Millipore	190-800	1,2*	512
Dionex	190-360 366-800	6	
Shimadzu SP D-46A	195-670	4	512
HP Win PDA	190-600	4*	211
HP 1050 Perkin Elmer 480	190-430	4*	240
Beckman 168	190-600	4*	512
JASCO MD 910	195-600	n.a.	512

1. táblázat. Néhány többcsatornás és diódasoros detektor hullámhossz tartománya, diódák száma és a spektrális felbontásra jellemző adatok (n. a. = nincs adat)

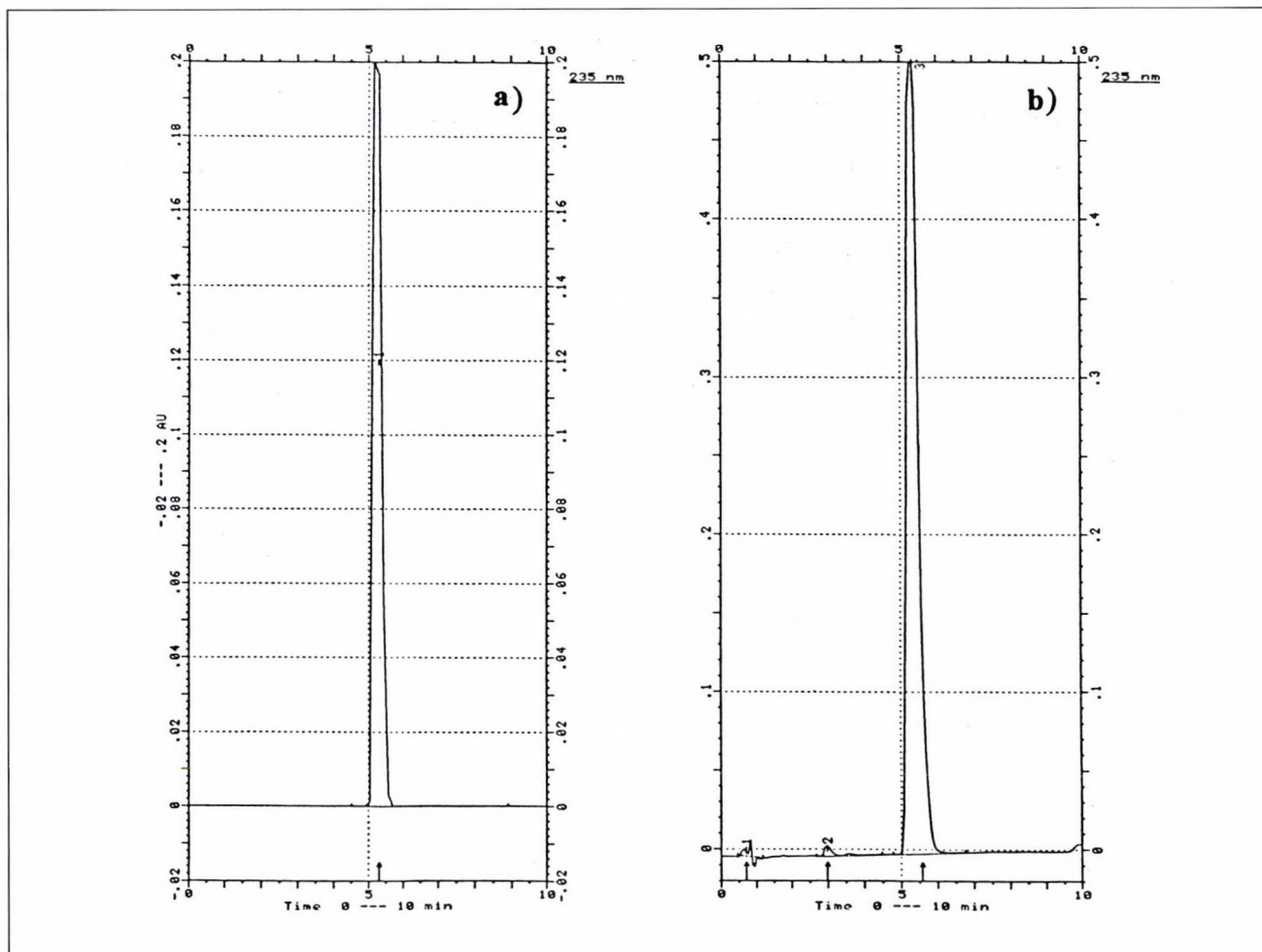


9. ábra. Alapkonfiguráció a többcsatornás és diódasoros detektálás megvalósításához

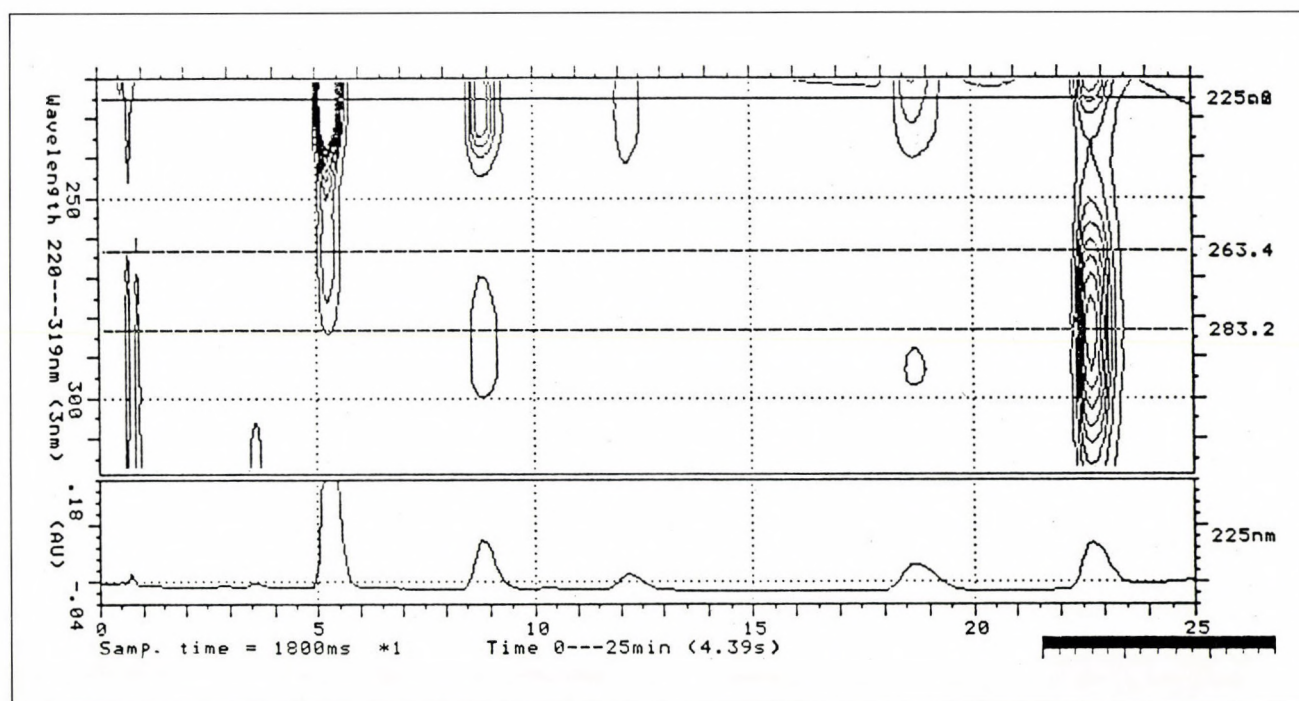
feladatokat ellátó számítógép nélküli detektort — a nyújtott szolgáltatások alapján ajánlatos többcsatornás detektornak nevezni. Másképpen kifejezve ez többcsatornás detektálás diódasoros (*photodiode array*) optikai megol-

dással. Ha a szaggatott vonallal jelölt konfiguráció valósul meg és adott előre beállított paraméterek mellett az adathalmazt jelentősen redukáljuk, akkor szintén elveszik a korlátlan adatfeldolgozás lehetősége. A detektálási mód inkább hasonlít a többcsatornás detektáláshoz.

Ahhoz, hogy megértsük a különbséget a diódasoros detektor és detektálási mód között, példaként a Barspecs Chrom-A-Scope diódasoros detektálást lehetővé tevő detektorát hozzuk fel. A detektor csak egyetlen fotodiódát tartalmaz. Mégis általánosan elfogadott, hogy ez egy "diódasoros detektor", helyesebben a diódasoros detektálási módszer alapműszere. A detektorra jellemző, hogy – ellentétben a diódasoros detektornál használt fehér fényvel történő megvilágítással (*reverse optics*) – hagyományos optikai elrendezést használ (*straight optics*), amely lehetővé teszi, hogy kis sáv szélességű fényvel világítsa meg a mintát. Ennél az



10. ábra. A mintavételezési idő hatása az adatfeldolgozásra kerülő kromatográfiás adathalmazra: a) mintavételi idő 4000 ms, b) mintavételi idő 1800 ms, készülék: PDA 991 (Waters, Millipore)



11. ábra. A háromdimenziós képről készült kontur kép. Az egyes összekötött vonalak az azonos fényelnyelést adják meg

optikai elrendezésnél a szórt fény hatása kisebb, javul a jel/zaj viszony és így nő a detektor érzékenysége (pontosabban kifejezve csökken a kimutatási határ). Szolgáltatásaiban viszont mindazt tudja, amit egy diódasoros detektálási módszertől elvárunk.

A diódasoros detektálás nyújtotta szolgáltatások

A diódasoros detektálási módszerek gyári ismertetői sok esetben a következő bevezetőt tartalmazzák: a detektor egy többcsatornás fotodióda-soros (photodiode array, PDA) UV vagy UV-VIS detektor. Az irodalomban gyakran nem tesznek különbséget a többcsatornás detektálás és a diódasoros detektálási mód között. A két detektálási mód nyújtotta szolgáltatások sok esetben átfedik egymást. Nem minden esetben van szükség valamennyi információra, amelyet a korlátozás nélküli adatfeldolgozás nyújt.

Ahhoz, hogy a felhasználó el tudja dönteni, hogy milyen mélységű információra van szüksége, megpróbáljuk összefoglalni azokat a szolgáltatásokat, amelyeket a diódasoros detektálási mód nyújthat. A jelenlegi technológiai és szoftver fejlesztés mellett egyes gyártmányoknál több, másoknál kevesebb szolgáltatás található. Ezt azért kívántuk előre bocsátani, mivel az összefoglaló nem tartalmazhatja az összes diódasoros detektálásra használt mérőösszeállítás minden egyes paraméterét. A szolgáltatások ismertetésénél nem követjük egyetlen cég rendszerének funkcióbeosztását sem, hanem a logikailag egymás után következő adatfeldolgozási lehetőségeket adjuk meg. Az adatfeldolgozás minőségét természetesen megszabja az optikai egység szolgáltatása adathármasok (t , A , λ) száma. Az idő (t), abszorbancia (A) és hullámhossz (λ) adathármas mintavételezésének sűrűsége és mérés utáni korlátozás nélküli feldolgozása szabja meg felhasználói oldalról a diódasoros detektálási mód (gyártó szerint: diódasoros detektor) minőségét. A paraméterek, amelyeket ehhez az adatgyűjtéshez be kell állítanunk a következők:

- mérési idő, gyakorlati szempontból nincs korlátja, általában a megadott több tíz órás felvételi időt nem lehet kihasználni;
- hullámhossz tartomány, alapvetően ugyanúgy, mint a változtatható hullámhosszú detektornál UV (190–400) és UV-VIS 190–600 (800) nm hullámhossz tartományban működnek;
- mintavételezési idő, a fotodiódák kiolvasási ciklusideje, túl nagy mintavételezési idő

torzítja a kromatogramot, ezzel a mennyiségi meghatározás megbízhatóságát rontja;

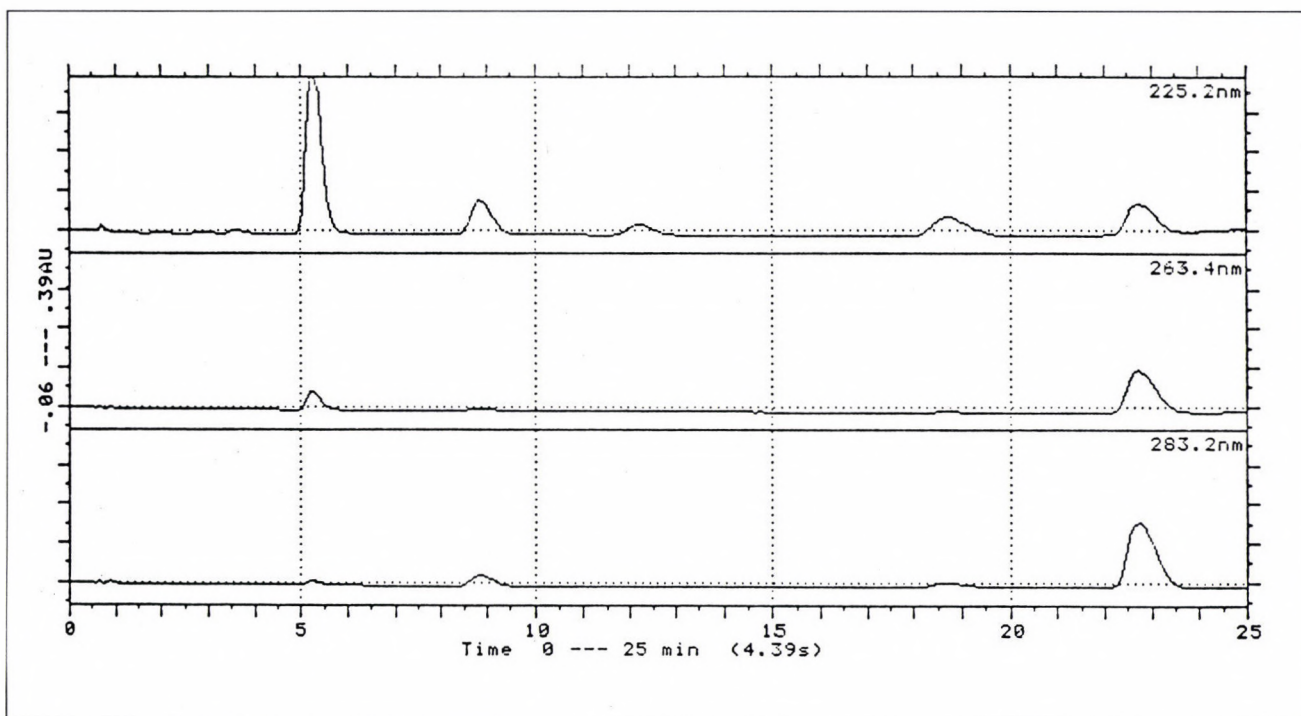
- optikai sávszélesség, alapvetően befolyásolja a spektrum jóságát.

Az utolsó két paraméter tulajdonképpen azt szabja meg, hogy az (elméletileg) folytonos, háromdimenziós térből milyen gyakorisággal vesszük a diszkrét mintákat.

A fenti paraméterek beállítási lehetőségét az optikai egység (hardver) szabja meg. A 10. ábrán a mintavételi idő hatását adjuk meg a háromdimenziós adatsűrűsége (saját mérési feldolgozás).

A háromdimenziós képet különböző irányból lehet megnézni, az újabb szoftver fejlesztéseknél a képet forgatni lehet. Ennek gyakorlati oldalról tekintve ott van haszna, hogy első ránézésre becsülhető az ún. elbújó csúcsok előfordulása, és az, hogy milyen hullámhossz tartományban van fényelnyelése az ismeretlen komponenseknek. A háromdimenziós kép vízszintes síkmetszete adja az izoabszorpciós kontúr vonalakat. A 11. ábrán izoabszorpciós vonalakal jellemzett kontúr képet adunk meg.

A kontúr vonalaknak szimmetrikus kromatográfiás csúcsoknál koncentrikusnak kell lenniük. A koncentrikus kontúr vonalak torzulása jelzi, hogy több komponens együtt eluálódhat. Ez egy lehetőség arra nézve, hogy észrevegyük például az anyavegyülettel együtt eluálódó szennyezőt vagy bomlásterméket. A kontúrvonalak alapján tudjuk kiválasztani adott komponensek meghatározására jellemző hullámhosszakot. A kontúr vonalak alapján becsülhető, hogy egyes komponensek mennyire detektálhatók szelektíven. A 12. ábrán a kontúr vonalak alapján kiválasztott különböző hullámhosszon detektált komponensek kromatogramját adjuk meg. A kontúr vonalak alapján kérhetjük le az UV-spektrumokat is. Sem a kromatogramok számában, sem a spektrumok számában nincs korlátozás a diódasoros detektálási módnál, csupán a szemléletesség kedvéért szokás egyszerre csak korlátozott számú spektrumot vagy kromatogramot megjeleníteni. Ezt természetesen a készülékparaméterek is befolyásolják. Általában 6–8 kromatogram vagy UV-spektrum megjelenítése már túl bonyolultá teszi az ábrát ahhoz, hogy áttekinthető legyen. Végeredményben az itt kapott UV-spektrumok az alapjai a csúcstisztaság, homogenitás vizsgálatoknak. A 13. ábrán a szemléltetés kedvéért 6 db UV spektrumot adunk meg, három egyazon csúcs felszálló és leszálló ágáról, valamint a csúcsmaximumról, másik három különböző komponensek jeléről.



12. ábra.

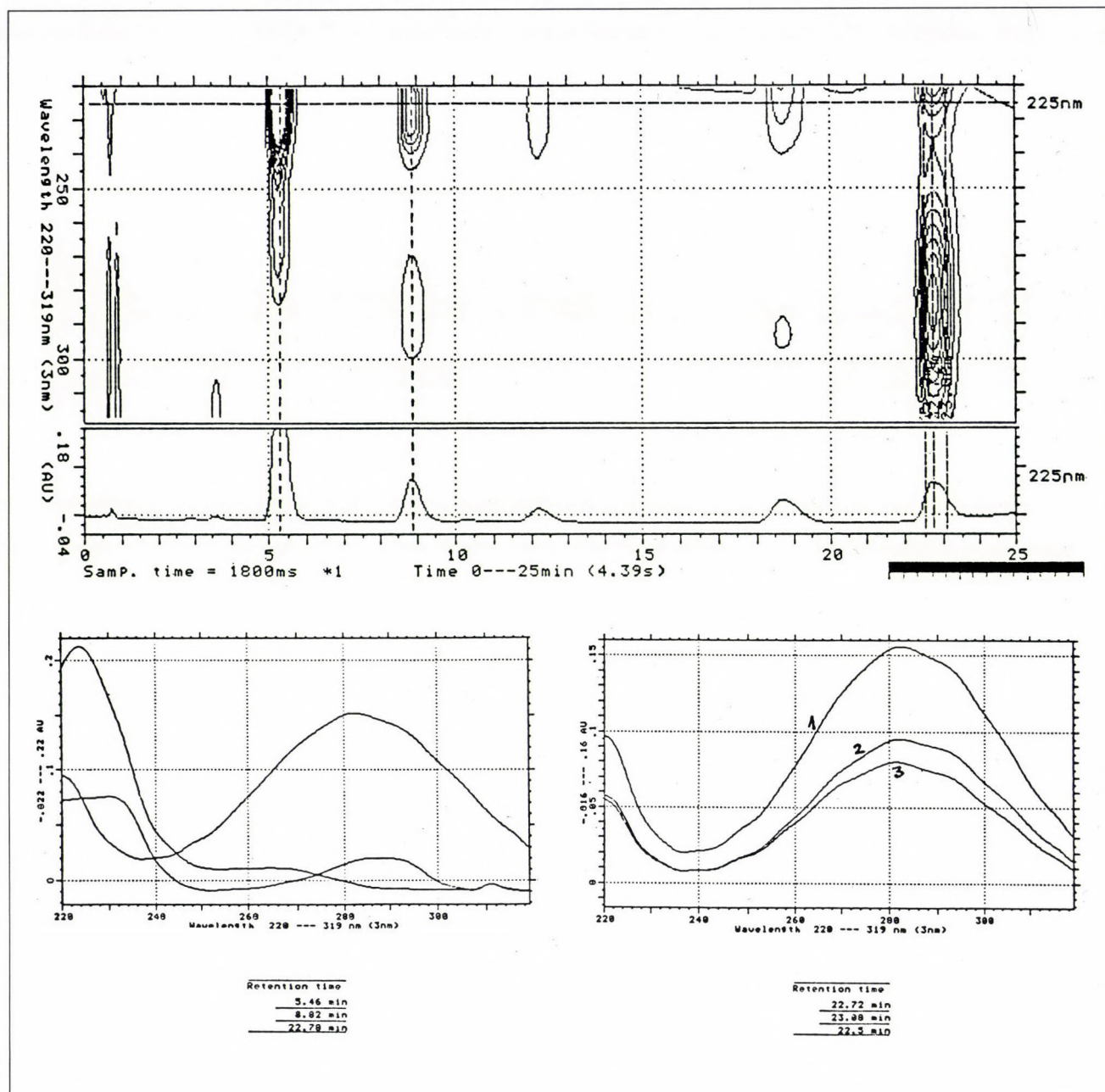
Sok esetben segíti a mérést, ha a képernyőn egyszerre látjuk a kromatogramot és az egyes csúcsokról felvett UV-spektrumot. Ez az ún. "spektrum-index plot". A 14. ábrán látható spektrum-index plot-on a kromatográfiás csúcsról a mintázást a szoftver automatikusan végezte (felszálló ág, csúcsmaximum, leszálló ág).

A mennyiségi kiértékeléshez elengedhetetlen az integráló program. Ez gyakorlatilag minden diódasoros detektálási módszerrel megtalálható. Bármely kiválasztott hullámhosszon vagy hullámhosszakon automatikus és/vagy manuális integrálás lehetséges. A különböző spektrum feldolgozási módok minden egyes diódasoros detektálás meghatározó részét jelentik. Ide tartozik a spektrum korrekció, spektrum deriválás stb. Végző soron különböző spektrum feldolgozás alapján lehetséges a csúcstisztaság és homogenitás vizsgálat. Ha két vegyület spektruma között kicsi a különbség, akkor csak a jó spektrumfelbontást biztosító hardverrel lehet megbízhatóan eldönteni a csúcstisztaság és homogenitás kérdését. A legjobb szoftverrel sem végezhető el a csúcstisztaság és a homogenitás vizsgálat, ha a diszkrét spektrális felbontás értéke kicsi. Az adatfeldolgozó szoftver egyik jelentős szolgáltatása a spektrumok tárolása, amely spektrum könyvtárban történik. Ezek a spektrumok szolgálnak majd adatbázisul pl.

ismeretlen bomlásterméket vagy szennyezőt tartalmazó anyagok azonosítására.

Összefoglalás

Fielden [13] szerint a diódasoros detektálási technika hardver oldalról csak kismértékben változott az elmúlt években. Csak néhány cég volt, amely olyan többcsatornás, gyors pásztázó (scanning) detektort vezetett be, amely a DAD módszer nyújtotta lehetőségek közül néhányat nyújt. A határvonalat a diódasoros és a többcsatornás detektálási mód között azért is nehéz meghúzni, mert többé-kevésbé önkényes, hogy mit tekintünk a diódasoros detektálás szolgáltatásainak. A határvonal a "high tech" többcsatornás detektálási mód és a nem legutolsó fejlesztésbe tartozó diódasoros és spektrum kiértékelés között elmosódik. Fielden összefoglalójában [13] azt írja, hogy a fejlesztő munkát ezen a területen az új szoftver kidolgozások jelentik. A szoftverek elsődlegesen a jobb csúcstisztaság és homogenitás vizsgálatot, az átlapoló kromatográfiás csúcsok megbízható kiértékelését jelentik. Az átlapoló kromatográfiás csúcsok felismerésére és kiértékelésére Fell és munkatársai [14, 15] az ún. többszörös abszorbancia arány korrelációt használják, ami a spektrális elnyomás és deriválás technikáját foglalja ma-

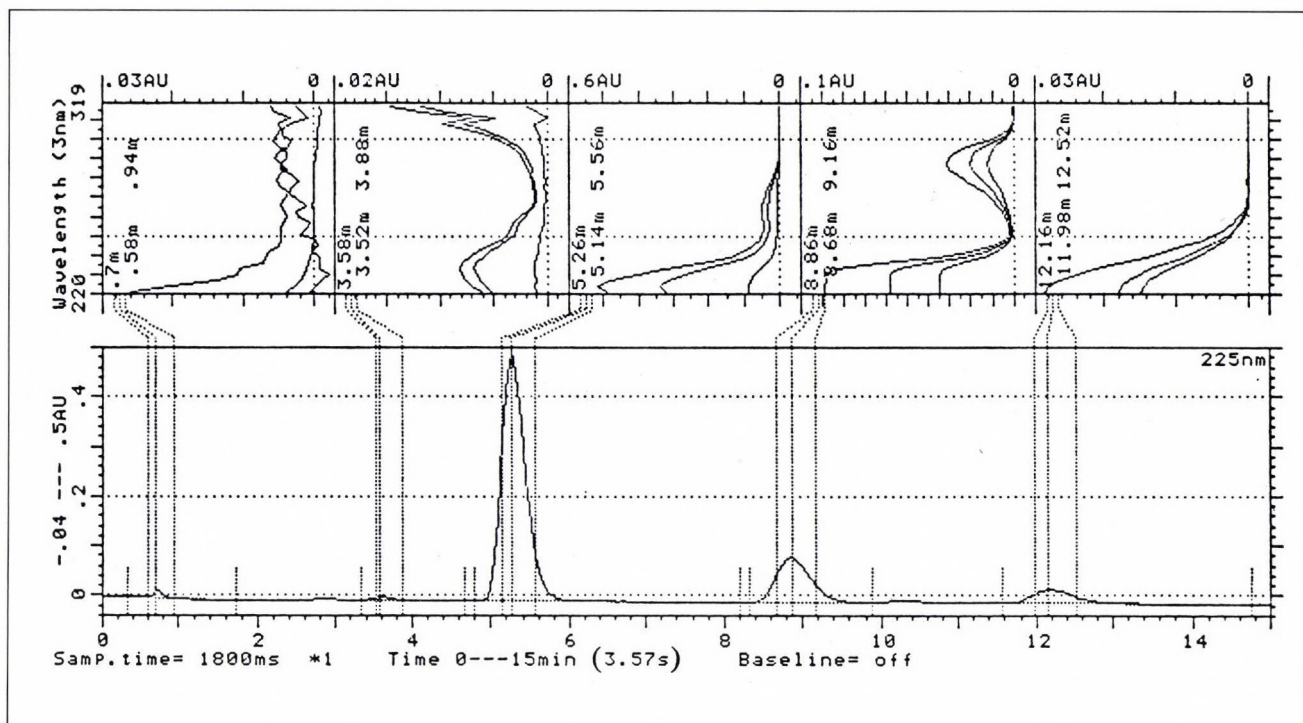


13. ábra. UV-spektrumok a kontur vonalak alapján: 1., 2., 3. egy kromatográfiás csúcs különböző helyeiről (eltérő időpontban mintázva)

gába (MARC = multiple absorbance ratio correlation). Más megközelítést jelent az ITTFA faktor analízis (ITTFA 7 iterative target transformation factor analysis) [16, 17, 18], és az EFA módszer (EFA = evaluating factor analysis) [19]. Kísérletek történtek arra is, hogy a diódasoros detektálás nyújtotta lehetőségeket az eluens összetételének megváltoztatásával és kolonna utáni származékképzéssel kombinálva növeljék a komponens azonosítás megbízhatóságát. [18,19,20,21] A diódasoros detektálási mód, amely a többcsatornás detektor jelfeldolgozáson

alapul, a folyadékkromatográfiában a vegyületek azonosítását nagyban segíti. A csúcstisztaság, homogenitás vizsgálat az analitikai módszer megbízhatóság vizsgálatának (validálás) alapvető része. A diódasoros detektálás nyújtotta spektrum feldolgozások ebben a tekintetben is sok segítséget nyújtanak az analitikusnak.

A detektorokra jellemző általános paramétereket az előző közleményünkben tárgyaltuk. Ezekkel a paraméterekkel a diódasoros detektort (DAD, PDA) szintén jellemezni lehet. Ezek az adatok a gyári ismertetőben fellelhetők. A



14. ábra. Spektrum-index plot

teljesség igénye nélkül néhány gyártó cég termékeire megadjuk ezeket az adatokat (2.táblázat).

Irodalom

- [1] Z. Talmi (ed.): Multichannel Image Detectors, Vol. 1., 2. A.S.C. Sym. Nos. **102, 236** (1979, 1983)
- [2] M. J. Milano, S. Lam, M. Slavonits, D.B. Pautler, J. W. Pav és E. Grushka: Journal of Chromatography, **149** (1978) p. 599
- [3] A. F. Fell, H. P. Scott, R. Gill, A. C. Moffat: Chromatographia, **16**, (1982) 69
- [4] E. S. Zeung (ed.): Detectos for liquid chromatography, Dekker, New York, 1986
- [5] T. Alfredson, T. Sheehan: Journal of Chromatographic Sci., **24** (1986) 473
- [6] B. J. Clark, A. F. Fell: Chem. Brit. 1969 (1987)
- [7] E. V. Dose, G. Guinchon: Analytical chemistry, **61** (1989) 2571
- [8] H. Engerhardt, Th. König: Chromatographia, **28** (1989) 341
- [9] J. G. D. Marr, G. C. R. Seaton, B. J. Clark, A. F. Fell: Journal of Chromatography, **506** (1990) 289
- [10] E. L. Inman, M. D. Lontz, M. M. Strohl: Journal of Chromatographic Sci., **28** (1990) 578
- [11] P. J. Naish, R. J. Lynch, T. Blaffert: Chromatographia **27** (1989) 343
- [12] I. Sakuma, N. Takia, T. Dohi, Y. Fukui, A. Ohkubo: Journal of Chromatography, **506** (1990) 223
- [13] P. R. Fielden: Chromatographia, **30** (1992) 45
- [14] A. F. Fell, H. P. Scott, R. Gibb, A. C. Moffat: Journal of Chromatography, **282** (1983) 123
- [15] J. G. D. Morr, G. G. R. Seaton, B. J. Clark, A. F. Fell: Journal of Chromatography, **489** (1990)
- [16] B. G. M. Vandegiste, W. Derks, G. Kotemon: Analytica Chimica Acta, **173** (1985) 253
- [17] B. G. M. Vandegiste, G. Katemon, I. K. Straster, H. A. H. Biliet, L. de Golan: Chromatographia, **24** (1987) 127
- [18] O. G. R. Seaton, A. F. Fell: Chromatographia, **24** (1987) 208
- [19] M. Meader: Anal. chem., **59** (1987) 527
- [20] A. F. Fell, I. B. Castledine, B. Sellberg, R. Modin, R. Weinberger: J. Chromatogr. **535**, (1990) 33
- [21] A. F. Fell, T. Z. Woldermarian, P. L. Linley, I. Ge, M. D. Luque de Castro, M. Valeral: Anal. Chim. Acta, **234** (1990) 89

gyártó cég és típus	érzékelő típusa	cella térfogat	optikai úthossz	fényforrás típusa
		μl	mm	
Beckman 168	PDA egyutas•	11	10	deutérium lámpa
Hewlet Packard Hp Win PDA	PDA	8	6	deutérium lámpa
Dionex	PDA	9	n.a.	deutérium és wolfram
Shimadzu SPD-M6A	PDA egyutas	8	10	deutérium, wolfram, halogén
Perkin- Elmer 480	PDA	4.5	10	deutérium
Gyngotek UVD 320	PDA	12	10	deutérium
Merck L-4500	PDA	8	10	deutérium
JASCO MD 910	PDA		10	deutérium és halogén
VARIAN Polychrom 9065				
Waters 996	PDA egyutas	8	10	deutérium

2a. táblázat

gyártó cég és típus	diódaszám	optikai felbontás	sávszél- lesség	hullámhossz tartomány	analóg kimenet
	db	nm			db
Beckman 168	512	4	4-410	190-600	2
Hewlet Packard HP Win PDA	211	4	4-400	190-600	2
Dionex			6	190-800	4
Shimadzu SPD-M6A	512	4	4-410	195-670	
Perkin- Elmer 480	240	4	1-32	190-430	2
Gyngotek UVD 320	35	5	n.a.	200-355	4
Merck L-4500	512	n.a.	2, 4, 7, 14, 30	190-800	n.a.
Jasco MD 910	512	n.a.	n.a.	195-600	3
VARIAN Polychrom 9065					
Waters 996	510	1.2	1.2-610	190-800	2

2b. táblázat

Gyártó cég és típus	zaj	drift	lineáris tartomány	mintavételi idő
	(AU)x10 ⁻⁴	AU/h x 10 ⁻³	AU	ms
Beckman 168	10	2	-0.001-1.5	50
Hewlet Packard HP Win PDA	3.5	2	-0.1-1.5	10
Dionex	20 uAU/min	0.2	n.a.	20
Shimadzu SPD-M6A	10	1	n.a.	
Perkin- Elmer 480	10	1	1.5	n.a.
Gyngotek UVD 320	2	0.5	2	-
Merck L-4500	< 5	< 3	n.a.	100-3200
Jasco MD 910	2.5	1	n.a.	100-1600
VARIAN Polychrom 9065				
Waters 996	5	2	2	11

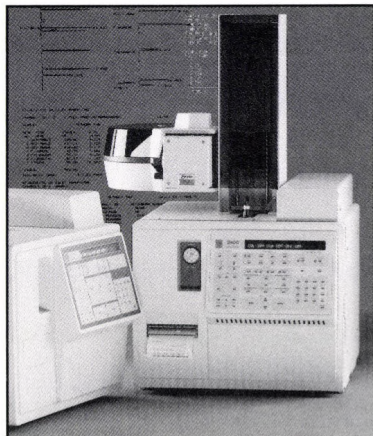
2c. táblázat

**LAB-EX****LABORKERESKEDELMI Kft.
LABOR-TRADING LTD.**H-1013 Budapest, Pauler utca 2.
Telefon/Phone: (36-1) 201-6688, (36-1) 202-5574
Telefon/Fax: (36-1) 175-4406 Fax: (36-1) 202-6367**varian**

CAS GHROMATOGRAPHS

GC 3300 and GC Star 3400

- Compatible with packed and/or capillary columns
- Injectors and detectors for every application
- Performance-leading detectors
- State-of-the art, proven, reliable
- Many options for data handling
- GC STAR 3400 has full automation capability with workstation control
- Aids Good Laboratory Practices (GLP) compliance



*Varian's 3300
and
3400 Gas
Chromatographs*

GC Star 3600

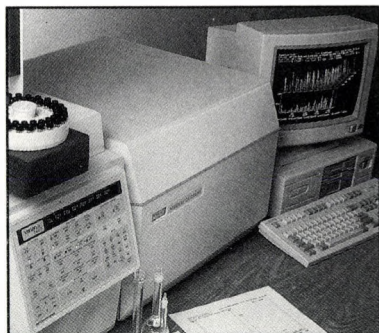
- Largest oven
- Most flexible GC for methods development
- Dual automation capability
- Outstanding for multi-column applications
- Carrier gas flow and pressure readouts
- Full automation capability with workstation control
- Aids Good Laboratory Practices (GLP) compliance

GAS CHROMATOGRAPH/ MASS SPECTROMETERS

Saturn® II

Most sensitive benchtop GC/MS

- Ion trap mass spectrometer for simultaneous high scan speed/high sensitivity operation
- Fastest, easiest conversion between EI and CI
- Single point, workstation control
- Split/splitless and on-column injection
- Range of spectral libraries
- Powerful Procedure Language for customization
- Saturn Air for most automated trace air analyses



*Saturn II
GC/MS*

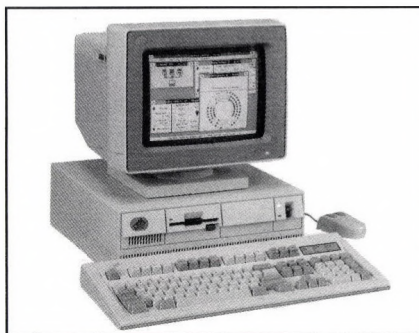
LIQUID CHROMATOGRAPHS

LC Star

- An integrated system of PC workstation-controlled, high performance modules
- Based on 25 years continuous involvement in high performance liquid chromatography
- Fully flexible with a variety of configurations
- Unique pump requires no helium sparging or vacuum degassing
- Best diode array detector software, with multicomponent analysis capability
- Aids Good Laboratory Practice (GLP) compliance

Liquid Chromatography Modules

- All Varian liquid chromatography modules are also programmable for operation without a workstation controller
- 9001 isocratic pump, 9010 Gradient pump
- 9050 programmable ultraviolet visible detector
- 9070 programmable/scanning fluorescence detector
- RI-4 refractive index detector
- 9100 programmable AutoSampler, with refrigeration option
- Marathon AutoSampler for routine applications
- Column ovens
- Post column reaction systems for carbamate analysis



LC Star

SAMPLING DEVICES FOR GC AND GC/MS

8200 AutoSampler

- Fully programmable
- Unique sandwich injection for best quantitative results
- Handles volatile, viscous, neat, and other demanding sample types
- No sample carryover

Genesis Headspace AutoSampler

- 12- or 50-sample capacity
- High-temperature capability
- Uniform heating time for each sample
- Sample mixing for best speed and reproducibility
- Method optimizations mode

Tekmar Purge and Trap

- Most sensitive sample preparation for volatiles in liquids and solids
- Compatible with U.S. Environmental Protection Agency (EPA) methodologies
- Range of autosamplers available

IPARI ÚJDONSÁGAINK



MS-Cube™

Gázelemző készülék folyamatellen-
őrzéshez és a minőség biztosításához

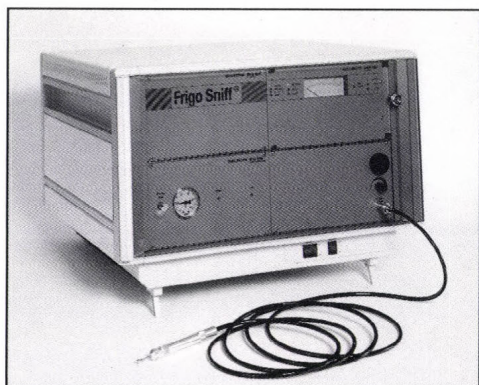
HASZNÁLATI TERÜLETEK:

Kémiai folyamatok	Lézertechnika
Fermentáció	Élelmiszeripar
Félvezetőipar	(Alap-)Anyagkutatás
Hűtéstechnika	Fémkohászat
Katalizátorteknika	Termoanalízis
Kerámia ipar	Környezetvédelmi elemzések
Lámpa ipar	Vákuumtechnológia

HLT 160

HÉLIUM-SZIVÁRGÁSKERESŐ

- * Könnyen kezelhető
- * Nagyon gyors és pontos
- * Kompakt és könnyű
- * Automatikus tartományváltás
- * Automatikus kalibrálás



FrigoSniff® -

SZIVÁRGÁSKERESŐ RXS 200

Hűtőberendezések szivárgásmentességét
szolgálja (R134a, R12, ...RX)

- * Igen gyors reagálási idő
- * Állandó használat akár háromműszakban
- * Karbantartási igénye: évente egyszer

BALZERS

Balzers Hochvakuum Ges.m.b.H
Diefenbachgasse 35
A-1150 Wien
Tel. (0222) 894 17 04, 894 17 05
Telefax (0222) 894 17 07

Szerviz és Információs Iroda
INTERELEKTRONIK
Munkásotthon u. 33-39.
H-1043 BUDAPEST
Tel.: (1) 169-6779 Fax: (1) 169-5962

TÖMEGSPEKTROMÉTEREK

a **LABOREXPERT-től**

Tömegspektrométerek összes kategóriáját ajánljuk a kutatás/fejlesztés, rutin analitika, ipar számára.

Speciális alkalmazási területek:

környezetvédelmi analitika / monitorozás

biokémiai analitika / élelmiszeranalitika

egészségügy / klinikai kémia

ipari folyamatvezérlések

doppingvizsgálat / kriminalisztika

Kromatográfiás MS detektorok, bench-top GC/MS és LC/MS rendszerek, Élemanalitika: ICP/MS, GD/MS, Izotóparány mérés, SIMS Nagy és kisfelbontású GC/MS, HPLC/MS, tandem MS rendszerek, ion trap MS, ICR/MS.

Biokémiai molekulatömeg meghatározás 500.000 dalton-ig, tömegspektrometriás szekvencia meghatározás. Vákuum technikai, gázanalitikai rendszerek, fermentáció és ipari gázreakciók vezérlése, nagytisztaságú gázok nyomszennyezőinek vizsgálata, mobil tömegspektrométerek.

Tömegspektrometriás építőelemek, részegységek, alkatrészek forgalmazása, meglévő tömegspektrométerek kiegészítése, korszerűsítése tömegspektrometriás adatelemző rendszerek.

UHV (ultranagyvákuum) rendszerek és komponensek.

Tömegspektrometriás tanácsadás, mérési szolgáltatások lebonyolítása ill. szervezése. Felületanalitikai rendszerek és komponensek:

XPS, UPS, AES, SEM/SAM, SNMS, LEED, RHEED, MBE.

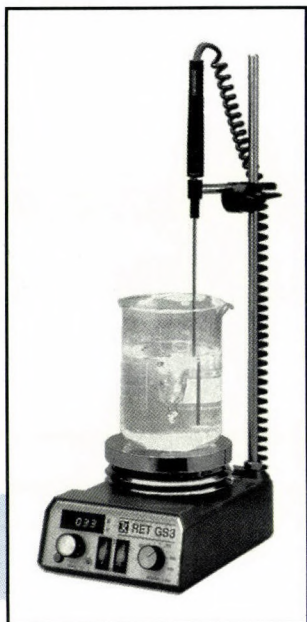
**Cégünk a FINNIGAN MAT kizárólagos magyarországi képviselője.
Termékeinkre többféle kedvező lízing-lehetőséget is biztosítunk.**

LABOREXPERT Kft.

1015 Budapest, Csalogány u. 22-24. Postacím: 1369 Budapest, Pf. 259. Telefon: 135-1740, 201-5629 Fax: 135-1732



IKA-LABORTECHNIK·STAUFEN
IKA-ANALYSENTECHNIK·HEITERSHEIM



Szíves figyelmükbe ajánljuk a
következő laboratóriumi készülékeket:

- mágneses keverők
- homogenizáló készülékek
- őrlőmalmok
- fűtő, temperálókészülékek
- víz desztillálók
- laborreaktorok
- kaloriméterek
- száloptikás fotométer
- keverőmotorok
- rázógépek
- gyúró készülékek
- perisztaltikus szivattyúk
- rotációs desztillálók
- vizkozitásmérők
- elektrolizáló készülékek
- nitrogén analízátor

Magyarországi szerviz és forgalmazás:

SENSELEKTRO KFT. Levélcím: 1064 Budapest, Vörösmarty u. 33.
Iroda: 1121 Budapest, Irhásárok u. 56/A. Tel: 166-1326 Fax: 142-7982

VÁRJUK ÉRDEKLŐDÉSÜKET, MEGRENDELÉSEIKET.

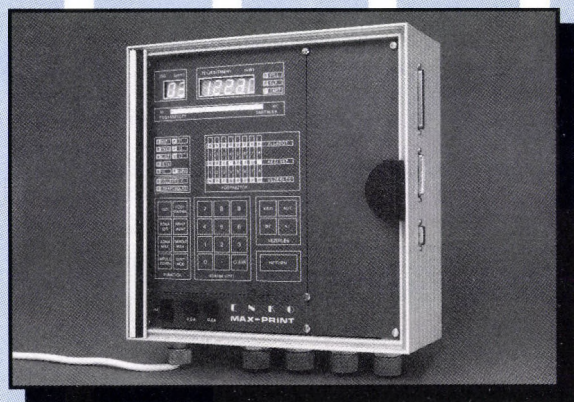
Kérésükre részletes ismertetőt küldünk. Fizetés: átutalással, forinttal.

MAX-PRINT



Kérjen részletes
prospektust és
ajánlatot!

Programozható átlagteljesítmény-gazdálkodó -
maximumóri feladatokat ellátó - készülék, mely
sokoldalú szolgáltatásával nagyon hasznos
segítőtársa lehet az optimális energiagazdálkodásban.



HALMOS IMRE okl.vill.mérnök
energiagazdálkodási szakértő-vállalkozó
1118 Budapest, Csiki-hegyek u. 7.
L & A HALIMAN Kft.
2041 Budaörs, Pf. 41. Tel.: 173-6266

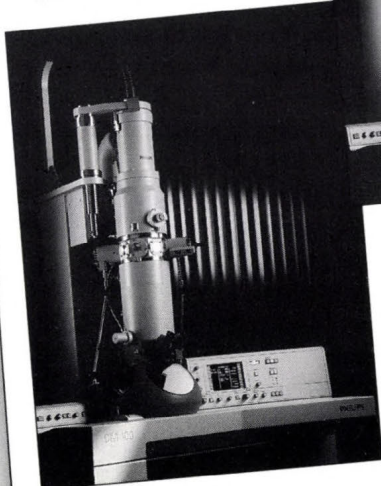
**J
E
L
L
E
M
Z
Ő
K**

- sokoldalú felhasználhatóság
- egyszerű kezelés
- könnyű programozás
- megfelelő tájékoztatás (analóg és digitális)
- fogyasztási trendfigyeleés
- belső óra
- négy zónaidő
- 8 fogyasztói lekapcsolás
- nyomtató kimenet
- RS 232 C kimenet
- rövid szállítási határidő
- 18 havi garancia
- gyors megtérülés
- a tárolt értéket megőrzi
- elkerülhető a túlfogyasztás, így pénzt + energiát takarít meg!
- 25 év tapasztalata a villamos energiagazdálkodásban!

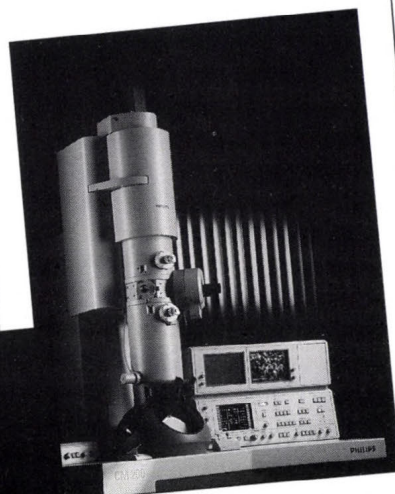
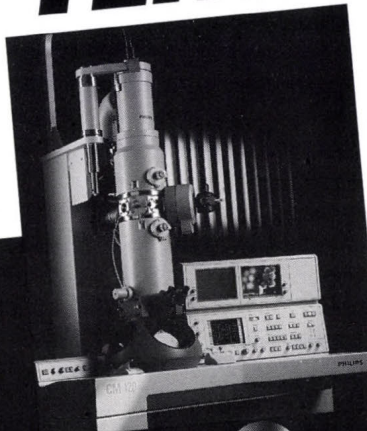
A készülék fejlesztése az "Ipar Műszaki Fejlesztéséért Alapítvány" támogatásával történt.

Philips Launches NEW TEM Range

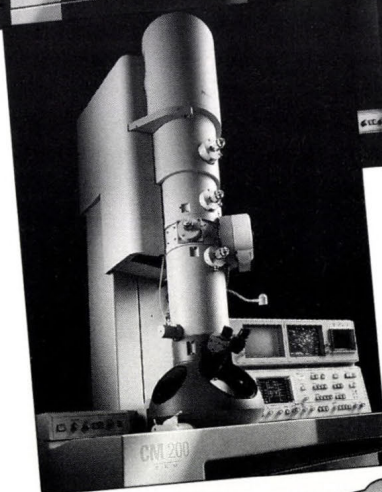
The **CM120** Transmission Electron Microscope combines an ergonomic user interface for simple, secure operation, outstanding optical performance and ultimate specimen protection.



Transmission Electron Microscopes of the **CM100** series are designed specifically to suit the needs of modern life science applications.



The **CM200** TEM/STEM system is primarily aimed at leading-edge applications in materials science.



The **CM200 FEG** Field Emission Transmission Electron Microscope is particularly well suited for gathering information at the atomic scale.

For information contact our Hungarian
Philips Electron Optics Sales representation:

PEJA Holding N.V.
Mrs H. Nemeth-Horvath
Budaorsi ut 48, 2nd floor
H-1112 Budapest
Hungary
Tel. 01 2671360
Fax 01 2671365
Telex 22-5516 PEJA HU

or

Philips Electron Optics
Marketing Communications dept.
building AAE, P.O. Box 218
5600 MD Eindhoven
The Netherlands
Tel. 31 40 766234
Fax 31 40 766164

The *New* ■ **CM** Series—Pushing The Limits

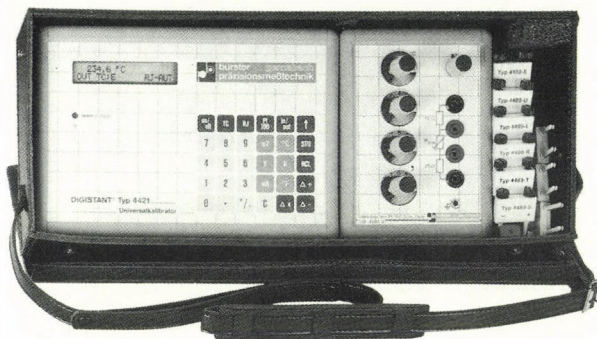


PHILIPS



burster gernsbach
präzisionsmeßtechnik

Precíziós mérőműszerek, érzékelők, kalibráló készülékek és adatfeldolgozó rendszerek ipari és laboratóriumi felhasználásra.



Kínálatunk:

- Precíziós ellenállások és dekádok
- Ellenállásmérő készülékek
- Generátorok, fázis- és teljesítménymérők
- Hőmérsékletmérők, kalibráló és szimuláló műszerek
- Mérésadat-feldolgozók
- Áram- és feszültség kalibráló műszerek
- Digitális kijelzők
- Távadók, jelátalakítók, jelfeldolgozók.

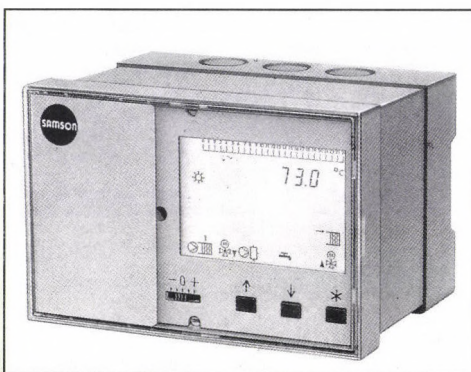
Magyarországi képviselő:

KONTROLL - TECHNIKA Mérés- és Irányítástechnikai Kft. H-1097 Budapest, Táblás u. 24. Tel./fax: (361) 127-1923 Telex: 22-4238

ÚJ SAMSON SZABÁLYOZÓ KÉSZÜLÉK A PIACON



A MAGYARREGULA kiállításon találkozhattak az érdeklődők a SAMSON cég új, önoptimalizáló, intelligens digitális fűtésszabályozójával. Az elektronika két kör egyidejű szabályozására képes, így a "hagyományos" hőközpontok fűtési és melegvíz-termelési körét optimálisan, összehangoltan működteti. Három bináris kimenettel rendelkezik, és vezérelheti a fűtési keringetőszivattyún túlmenően a tároló recirkulációs, illetve a melegvíz-szolgáltató rendszer cirkulációs szivattyúját is.



Az új - 5475 típusú - szabályozó alkalmas a vízhőmérséklet, illetve a térfogatáram korlátozására is. Előnyösen alkalmazható nemcsak lakó-, de középületek, kommunális létesítmények központjaiban is. Referenciahelyiség kiválasztása esetén helyiség-hőmérséklet-érzékelő is illeszthető hozzá.

A mintegy 25 funkciót ellátó szabályozó készülék ár-teljesítmény mutatója is rendkívül kedvező, hiszen ára 50.000,- Ft alatt van.

Természetesen e készülék mellett a SAMSON cég teljes termékcsaládjáról segédenergia nélküli, pneumatikus, elektropneumatikus és elektronikus szabályozó készülékekről, ezek alkalmazhatóságáról további felvilágosítással szolgál a cég magyarországi képviselője, a SAMSONEX KFT.

SAMSONEX

Cím: SAMSONEX Műszer és Automatika KFT.

1016 Budapest, Mészáros u. 48-54. III. 306. Telefon: 156-9764 Fax: 156-6291

Mérési módszerek és műszerek szilárd felületek nedvesedésének vizsgálatára

DR. KISS ÉVA*

Számos technológiai folyamat (pl. nyomtatás, bevonatképzés, ércék flotálása, töltőanyagok bevitele polimerekbe stb.) eredményességét határozza meg a szilárd felületek nedvesedése, az a folyamat, amelyben a szilárd anyag folyadékkal való érintkezése úgy jön létre, hogy közben kémiai változás nem történik. A legtöbb esetben nem érzük el a szilárd-folyadék kölcsönhatás egyensúlyi állapotát, a fázisok érintkezése véges ideig tart, így a felületek fizikai, kémiai tulajdonságai mellett a folyamat dinamikájának is nagy a szerepe.

Szilárd-folyadék határfelület

A szilárd anyag-vákuum határfelület vizsgálatára módszerek egész sora áll rendelkezésünkre. Az elektronspektroszkópiával végzett kémiai analízis (ESCA) röntgen sugarat használ, hogy elektronokat gerjesszen a felület felső 10-15 Å vastagságú rétegében, és ezáltal értékes információt szolgáltatson a felületi réteg atomösszetételéről, funkciós csoportok jelenlétéről, jellegéről, elhelyezkedéséről. A pásztázó elektronmikroszkóp a felület 100 Å-ös rétegének topográfiájáról ad képet. Bár ezek a módszerek rendkívül értékesek és nagyon érzékenyek, a legtöbb nagy-vákuumos technika költséges, és speciálisan képzett kezelő személyzetet igényel. Alkalmazásuk legfőbb korlátja, hogy folyadékok jelenlétében, valamint sugárzásra érzékeny min-ták, pl. számos szerves anyag esetében nem használhatók.

Ezzel szemben a nedvesedési mérésekhez, melyek a szilárd-folyadék határfelületet vizsgálják, nem kell vákuum és igen vékony felületi réteg (5–10 Å) tulajdonságát érzékelik, vagyis méginkább felületérzékenyek, nem költségesek,

sokféle minta vizsgálatára alkalmasak, beleértve a szerves anyagokat és folyadékokat. Kifejlesztettek olyan mérőberendezést, amellyel a makroszkopikus szilárd felületek, esetenként vékony szálak nedvesedési vizsgálatát is egyszerűen el lehet végezni. Nedvesítő közegként az adott feladatnak megfelelően bármely folyadékot, még fémolvadékot is használhatunk. [1]

A porszerű szemcsés, vagy pórusos szilárd anyagok nedvesedésének jellemzésére, a rendszer bonyolult geometriája miatt, alapvetően eltérő módszerek, pl. immerziós hő mérése, felszívódási sebesség meghatározása, használatosak, melyekre itt nem térünk ki.

A felületek és határfelületek természetének megértése fő kérdéssé vált sok alkalmazási területen: az űrben használt anyagoktól kezdve a gyógyászati műanyagokig, a textil szálaktól a nyomtató lapokig, a műanyag filmekről a védő bevonatokig. A ma kifejlesztett termékek a felületi és határfelületi tulajdonságok gondos szabályozásán alapulnak. Összetett anyagok, bármiféle bevonat, illetve az orvosi gyakorlatban alkalmazott műanyagok esetében nélkülözhetetlen a megfelelő határfelületi tulajdonság. Erre mutatunk néhány példát a következőkben.

Adhézió. Az adhézió, a tapadás kritikus lehet több kereskedelmi termék esetében. Nagy igénybevételnek kitett, szál-erősítésű összetett anyagok előállításában a felületmódosítási eljárások hatásosnak bizonyultak a szál-gyanta tapadás elősegítésére. A kutatók azt találták, hogy ha szén szál felületét oxigén plazma kezelésnek teszik ki, a szál felülete úgy változik meg, hogy a poláris funkciós csoportok száma megnövekszik. Ez az új felületű szál szívesebben kapcsolódik a gyanta anyagához, és ezáltal növekszik a tapadási erő a határfelületen.

Biokompatibilitás. A határfelületi kölcsönhatás szempontjából a biokompatibilitás egy sajátos követelményt jelent: szilárd anyagoknak az élő szervezettel való érintkezése során ne induljanak be olyan kedvezőtlen folyamatok, amelyek végül gyulladáshoz, véralváadáshoz vezetnek. Hogy biokompatibilis anyagot nyerjünk, lényeges tehát ismernünk a felület kölcsönha-

*Eötvös Lóránd Tudományegyetem,
Kolloidkémiai és Kolloidtechnológiai
Tanszék

tását azzal a biológiai környezettel, amelybe kerül. Az élő szervezet reakciója az idegen felület megjelenésére bonyolult, minden részletében még nem tisztázott folyamat, de az első, indító lépés a legtöbb esetben fehérjék adszorpciója. A szilárd felületen való fehérje adszorpció megakadályozása, vagy minimálisra csökkentése a biokompatibilitás érdekében elengedhetetlen, de ezen kívül még számos más esetben, pl. vér tárolásakor, biotechnológiai és elválasztástechnikai műveletekben, diagnosztikai eljárásokban is fontos feladat. Gyakran alkalmaznak például hidrogél bevonatot olyan polimereken, amelyekből kontakt lencsét, vagy beültetett szemlencsét készítenek, mert a szem hidrofíli közegével ez jobban összeférhető, és csökkenti a fehérje adhéziót.

Védőbevonatok. Az olyan pórusos anyagokat, mint a fa vagy a szőnyegszálak, gyakran vetik alá vízlepergető vagy szennytaszító kémiai kezelésnek a gyártás során vagy utólagos műveletként. Ezeket a kezelő szereket úgy kell összeállítani, hogy behatoljanak az anyagba, jól tapadjanak a felületén, és hatásos védelmet nyújtsanak. Egy új autó polimer alapú festékrétege véd az idő viszontagságaitól, megtartja fényét, és megakadályozza a felület oxidálódását. Papírt és polimer filmeket gyakran látnak el bevonattal, hogy javítsák a nyomtathatóságot, vagy hogy védőréteget alakítsanak ki a csomagolási felhasználáshoz.

A szilárd-folyadék kölcsönhatás jellemzése

Peremszög. Amikor egy folyadék szilárd felülettel kerül érintkezésbe, jól nedvesítheti a felületet és teljesen szétterül, vagy kevésbé nedvesíti, ekkor kevésbé terül szét a felületen. Az utóbbi esetben (kontakt nedvesedés) a peremszög, Θ , mely a három fázis érintkezési pontjába, a fo-

lyadék-gőz határfelülethez húzott érintő és a szilárd-folyadék határfelület által bezárt szög (1. ábra), a folyadéknak a szilárd felülettel való kölcsönhatását jellemzi. [2,3] A peremszög a Young-egyenletként ismert összefüggés kísérletileg meghatározható egyik tényezője. A Young-egyenlet ennek a szögnek a koszinusza és a három határfelület: a szilárd-folyadék, folyadék-gőz, szilárd-gőz határfelületi szabadenergiája között teremt kapcsolatot:

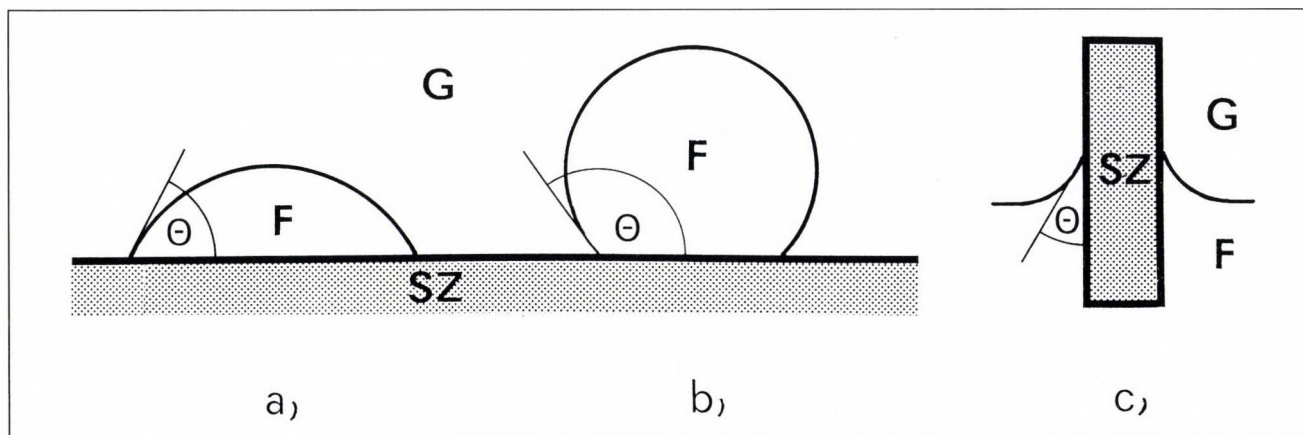
$$\gamma_{S,G} = \gamma_{S,F} + \gamma_{F,G} \cos \Theta.$$

Ha egy szilárd felületen ismert felületi feszültségű folyadékokkal meghatározzuk a peremszögeket, a szilárd felületre vonatkozó minőségi és mennyiségi jellemzőket nyerhetünk. A minőségi tulajdonságok lehetnek az érdesség, a homogenitás, illetve tisztaság. A mennyiségi adatok felületi energiával kapcsolatos paraméterek: a kölcsönhatás poláris és apoláris (diszperziós) összetevői. A folyadék, illetve a folyadékkal való kölcsönhatás mértéke ily módon a szilárd felület tulajdonságainak érzékelője, érzékeny szondája.

A peremszögmérés mélységérzékenysége általában 5–10 Å. Ez a jellemzően nagy érzékenységgű kölcsönhatás a folyadékok és szilárd felületek között a peremszögmérést különösen értékes felületjellemzési módszerré teszi.

A peremszögmérés módszerei

Az utóbbi években sok vita volt a peremszögek körül. A legtöbb zavar, félreértés két tényezőben összpontosult. Ezek egyike a technikai probléma, mely az optikai mérés hibájából ered, a másik az értelmezési nehézségek. Ennek ellenére, a mérés egyszerűsége és rendkívüli érzékenysége miatt töretlen az igény, hogy gyakor-

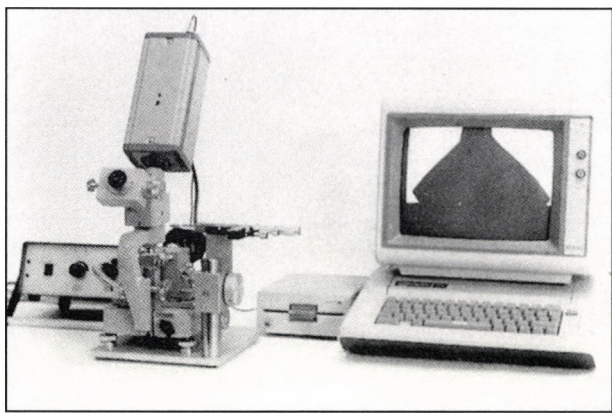


1. ábra. Szilárd felület érintkezése folyadékkal, ülcsepek és függő lemez esetében. A kontakt nedvesedést jellemző mennyiség a peremszög Θ . A folyadék nedvesíti a szilárd felületet: $\Theta < 90^\circ$ (a és c), a folyadék nem nedvesíti a szilárd felületet: $\Theta > 90^\circ$ (b)

lati problémák megoldásához segítségül hívjuk.

A tapasztalat szerint a szilárd és folyadék fázisok érintkezésekor kialakuló szögek nagysága attól is függ, hogy a szilárd-folyadék érintkezést létrehozni vagy megszüntetni törekszünk, vagyis a folyadék a szilárd felületen halad (A) vagy hátrál (R). Általában $\Theta_A > \Theta_R$. A peremszögnek ezt az irányfüggését hiszterézisnek nevezzük.

A módszerek, melyekkel peremszöget mérhetünk vagy statikusak, vagy dinamikusak. A peremszögmérés legelterjedtebb statikus módszere az optikai, melyben a vízszintes szilárd felületre helyezett folyadék csepphez a háromfázisú kontaktpontba húzott érintőt kell meghatározni. Ezt a módszert nevezzük ülőcsepp módszernek is. Ebben az esetben a haladó és hátráló peremszögek megkülönböztetése a cseppfelépítési vagy a dőlt lemezes módszerrel lehetséges. A peremszöget közvetlenül a kivetített határfelületen mérjük, vagy közvetve a csepről készült fényképen, videofelvételen. A számítógépes képanalízis lehetőségét kihasználva fejlesztette ki a Krüss cég legújabb peremszögmérő berendezését (2. ábra). Ebben a megoldásban a legkritikusabb művelet, az érintő illesztése a cseppkontúrhoz, automatikusan történik.



2. ábra. Krüss, G40-es típusú videókamerával és képanalizáló rendszerrel kiegészített peremszögmérő készülék

Ha az a feladatunk, hogy a szilárd anyagnak vizes közeggel kialakuló tartós kölcsönhatását, hidratációját jellemezzük, az egyik lehetőség a vizes közegbe merített mintán ülő levegőbuborék, illetve oktáncsepp peremszögének meghatározása. Ezen adatokból a teljesen hidratált felület felületi energiájának diszperziós és poláris komponensét határozhatjuk meg. Mivel ezzel a technikával a haladó és hátráló kétfolyadékos peremszögek mérésének kísérleti

megvalósítása nehézkes, általában csak a hátráló peremszögeket mérik, és csupán ebből vonnak le következtetést a polimer nedvesedésére. Ez az eljárás a legtöbb esetben nem kielégítő.

A Wilhelmy-féle, tenziometrikus módszer

A Wilhelmy által 1863-ban kifejlesztett módszer a peremszögmérést a nedvesedési erő meghatározására vezeti vissza. Gyakran említik tenziometrikus módszerként is. Statikus és dinamikus peremszög mérésre egyaránt alkalmas.

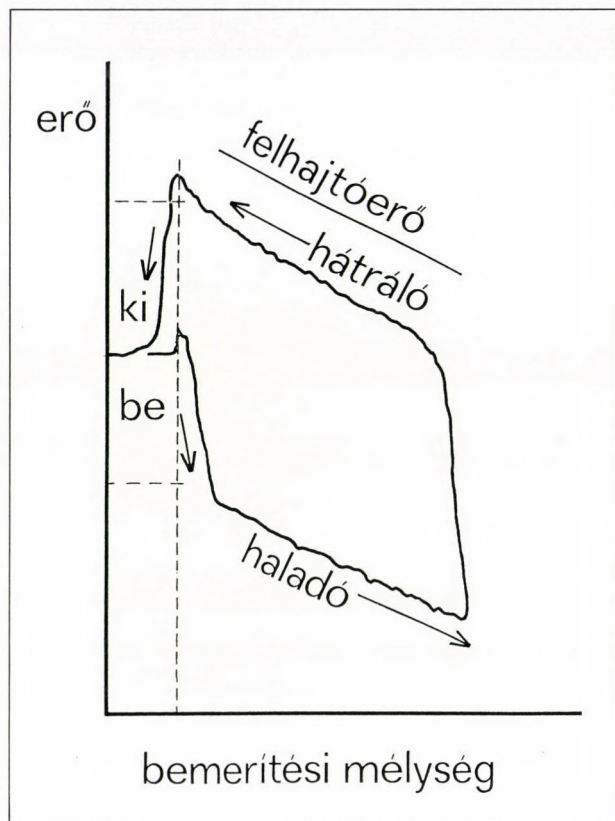
A Wilhelmy-technika esetében egyszerű összefüggés van a mért nedvesedési erő, a folyadék feszületi feszültsége, a szilárd minta nedvesedési peremvonala és a meghatározandó peremszög koszinusza között:

$$\cos \Theta = \frac{F}{p \cdot \gamma}, \text{ ahol}$$

ahol F a mérleg által mért, a mintára ható felhajtóerővel korrigált erő; p a minta kerülete; γ a folyadék felületi feszültsége.

A nagy érzékenységu elektronikus mérlegek, valamint a komputertechnika elterjedésével a Wilhelmy-eljárás egy egyszerű, megbízható, jól használható módszert ad a nedvesedési viselkedés jellemzésére.

A mérés lényege, hogy az ismert geometriájú, vizsgálandó szilárd felületet, a mintát a mérlegre függesztjük, majd a függő mintát állandó sebességgel a nedvesítő folyadékba merítjük. Általában egyszerűbb a folyadékot mozgatni, mint az erőmérőt a mintával. Amikor a minta a folyadékfelszínnel érintkezik, nagy változás figyelhető meg az erőben. Ha a minta jól nedvesedik, a meniszkusz felemelkedik a minta peremén, ami erőnövekedést jelent. Ha a minta nem nedvesedik, a folyadék határfelület ellenkező görbületű lesz, az erő csökken (3. ábra). A további bemerítés következtében állandó meredekségű erőgörbét kapunk, a mintára ható felhajtóerő egyenletes növekedése miatt, ha a nedvesedési erő, vagyis a peremszög a minta egész felületén állandó. A folyadékmozgás irányát megfordítva az előbbivel azonos meredekségű, de többé vagy kevésbé eltolódott erőgörbét regisztrálunk, ami annak köszönhető, hogy a hátráló peremszög általában kisebb, mint a haladó. Az eltérés mértéke a peremszög hiszterézis. Az erőgörbe természetesen csak akkor egyenes, ha a mintára ható felhajtóerő a bemerítési mélységgel egyenes arányban válto-



3. ábra. A dinamikus nedvesedésmérő által regisztrált erő változása a mintának a folyadékba merítése és kiemelése során. A mért erő a nedvesedési erő és a minta felhajtóerővel korrigált súlyából származó erő összege. Amennyiben a minta nedvesedése a mért felületen azonos, a "felhajtóerő"-vel jelzett egyenessel párhuzamos erőgörbét kapunk. A haladó és hátráló erők görbéi a peremszög hiszterézis miatt különböznek egymástól

zik, vagyis a minta keresztmetszete és a peremvonal hossza állandó. Ekkor a felhajtóerő korrekció legegyszerűbb módja a nulla bemerítési mélységre való extrapolálás.

Általában ilyen geometriájú mintát használnak, de nem kizárt más, ismert méretű szabályos alakzat, pl. korong alkalmazása, hiszen a peremszög kiszámolásához szükséges adatok minden mérési ponthoz hozzárendelhetők.

A bemerítési ciklusokat ismételve azonos hiszterézis görbét kell kapnunk. [4] Ha ezek eltérnek, ez a minta és a folyadék időben változó kölcsönhatására utal, amelynek számos oka lehet. Sok ipari polimer tartalmaz olyan monomert, kismolekulájú adalékot, amelyek a folyadékkal való érintkezés során fokozatosan kioldódnak. Amennyiben ezek felületaktív tulajdonságúak, a folyadék felületi feszültségének ismételt ellenőrzésével észlelhetők. A felület minőségét ez a kioldódás megváltoztathatja, de ugyanilyen hatású lehet a polimer felületi lán-

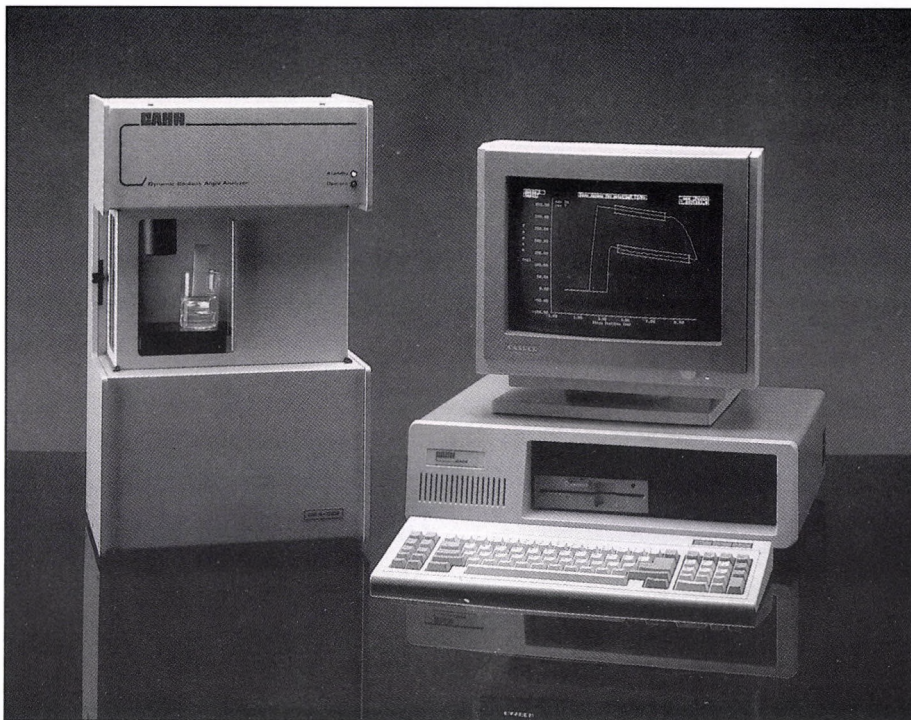
részeinek, csoportjainak mobilitása is. A vízzel való érintkezés következtében a hidrofíil csoportok felületi koncentrációja növekedhet, míg a hidrofób csoportok a fázis belseje felé fordulnak. Hogy ezek a folyamatok mennyi időt vesznek igénybe, az erősen függ a polimer típusától, kémiai szerkezetétől, és külső paraméterektől is.

Statikus nedvesedés vizsgálatára alkalmazva a Wilhelmy-módszert, az adott mélységig a folyadékba merített lemezre ható erő méréséből határozzuk meg a nedvesedési erőt, és így a peremszöget. Választhatjuk azt a helyzetet, amikor a bemerítési mélység nulla, vagyis a szilárd felület éppen érintkezik a folyadékfelszínnel, ekkor a felhajtóerő korrekcióra sincs szükség.

A Wilhelmy-technika folyadékok felületi feszültségének pontos meghatározására is alkalmas, ha olyan szilárd felületet használunk mérőlapként (pl. üveg vagy platina), amelyet a folyadék tökéletesen nedvesít, vagyis a peremszög nulla.

A Dynamic Contact Angle (DCA) analitikai rendszer

A Cahn Instruments, az első, amely a Wilhelmy-technikát dinamikus módszerként alkalmazza (4. ábra). Ez egy olyan dinamikus – mozgó – megoldás, amelyben a szilárd-folyadék-gőz határfelületen kialakuló nedvesedési erőt az idő és a bemerítési mélység függvényében automatikusan regisztráljuk egy Cahn elektromérleggel. Mivel a szilárd mintát, amely általában sík lap, vagy egy szál, az elektro-mérlegre függesztve, rögzített helyzetben tartjuk, a nedvesítő folyadék halad végig a szilárd felületen, amint a számítógép vezérlésű asztalka állandó sebességgel emeli, illetve süllyeszti a folyadéktartó edényt. A nedvesedési erőt mindkét mozgási irányban megmérjük: akkor, amikor az asztal felfelé mozog, a folyadék halad a szilárd felületen, és az ellenkező irányban is, amikor az asztal lefelé mozog, a folyadék a korábban nedvesített felületről hátrál. A haladó és hátráló nedvesedési erők közül meghatározott két peremszög érték közötti különbség, a peremszög hiszterézis, a legtöbb felület általános tulajdonsága. A Wilhelmy-technika különösen hasznosnak bizonyult a hiszterézis tanulmányozásában, mivel ugyanazon mintát több bemerítési ciklusnak alávetve, jól megkülönböztethetők a különböző kinetikus (idő-függő) és termodinamikai (időtől nem függő) hiszterézis hatások. A felületi egyenatlenségek, szennyeződés, inhomogenitás, érdesség hiszterézist okozhat csak-

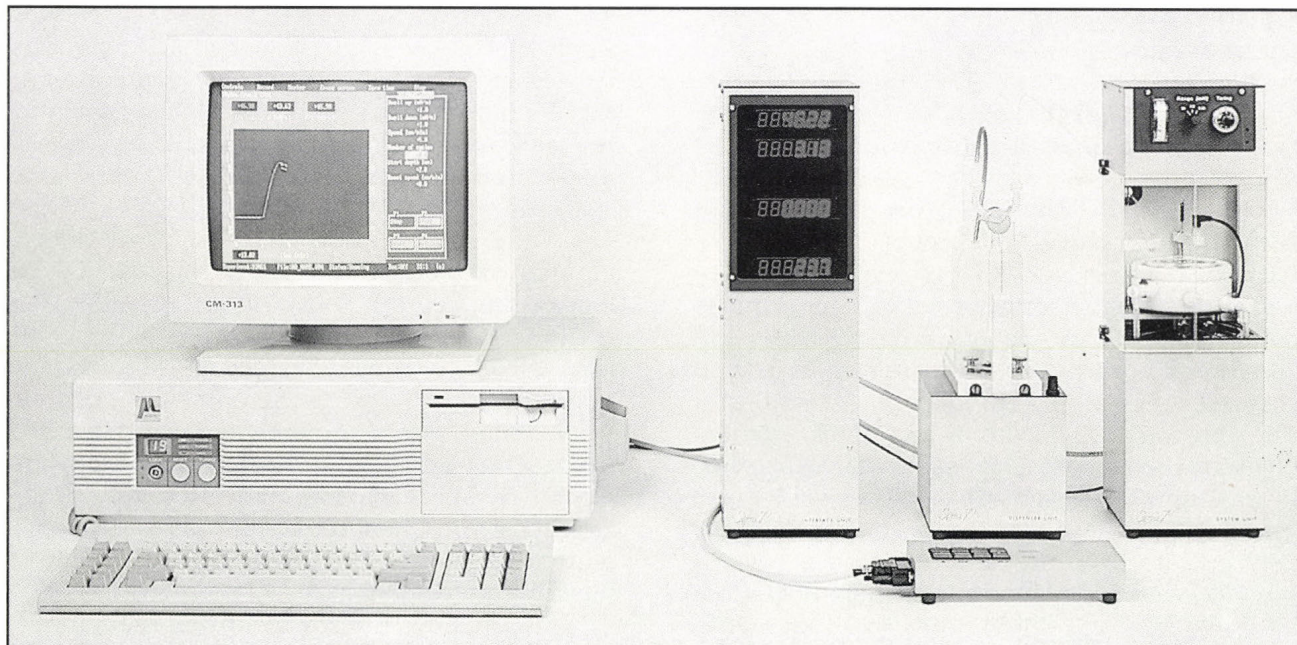


4. ábra. DCA 322 típusú Cahn dinamikus peremszögmérő berendezés, mely elektromérleggel és számítógépes kiértékeléssel alkalmazza a Wilhelmy-technikát. A mérleg érzékenysége egyedi szálak nedvesedésének vizsgálatát is lehetővé teszi

úgy mint a felületi funkciós csoportok összetételének és orientációjának változása.

Az utóbbi években újabb gyártók jelentek meg hasonló felépítésű mérőműszerrel, pl. KSV, "Sygma 70" (5. ábra), ami a módszer elterjedését

jelzi. Több olyan kutatási területen, ahol a hárfelületi tulajdonságoknak fontos szerepük van, már bevált módszer a dinamikus nedvesedés mérés. Az alkalmazás módjáról az egyes feladatokban, a kísérletek kivitelezéséről, az el-



5. ábra. KSV Sygma 70 típusú készülék, mely folyadékok felületi feszültségének meghatározására szolgál, de a mérőtest cseréjével dinamikus nedvesedési mérésekre is alkalmas

ért eredményekről szóló beszámolókból válogatunk néhány példát erre.

Polimer felületek vizsgálata

Megfigyelték, hogy szerves anyagok, pl. a polimerek különösen jól jellemezhetők olyan nedvesedési vizsgálatokkal, amelyekben különböző folyadékokat használnak fel. Az Utah-i egyetem Center for Biomaterials at Interfaces (Salt Lake City, Utah) intézetében kiterjedt kutatást folytattak a dinamikus nedvesedés terén azt a jelenséget vizsgálva amelyet az irodalom manapság "polimer felületi dinamikaként" említ. [4] Ezek a vizsgálatok azt mutatták, hogy egy olyan flexibilis láncú polimer, mint a polisztirol, vagy a polimetilmetakrilát képes a környezetében bekövetkező szabadenergia változáshoz igazodva orientálni a felületi funkciós csoportjait.

A DCA rendszert, többek között, PMMA felület vízzel való kölcsönhatásának mérésére alkalmazták. A rendszert két bemelegítési ciklusra állították be. Olyan nedvesedési viselkedést tapasztaltak, ami azzal magyarázható, hogy amíg a folyadék a száraz felületen halad, a hidrofób metil csoportok irányulnak a határfelület felé. A szilárd minta vízbe merülése után ez megváltozik, ekkor a hidrofil, hidroxil csoportok orientálódnak a víz felé, ezáltal, csökkentve a határfelületi szabadenergiát, javul a nedvesedő képesség. A hiszterézis hurok változása, amely a hidrofób-hidrofil csoportok felületi összetételének változását tükrözi, összhangban van a szabadenergia minimumra való törekvés termodinamikai elvével.

Felületi energia mérések gyakorlati hasznosítása a filmnyomásban

A nyomtatási folyamat során a mozgásnak, a nyomóhenger, papír, festékréteg egymáshoz viszonyított sebességének igen nagy szerepe van a folyadék-szilárd érintkezésben, az adhézió kialakulásában. A hagyományos statikus körülmények között végzett peremszög és felületi feszültség mérések általában nem nyújtottak elég információt a nyomtatási, festéktapadási folyamat megismeréséhez és szabályozásához. Az új dinamikus mérések segítségével sokkal érthetőbbé és megoldhatóvá válnak a nyomtatásban előforduló problémák. Mind a peremszögnek, mind a folyékony komponensek (festék, bevonó anyagok) felületi feszültségének a dinamikus körülmények között kialakuló értéke az, amit fel tudunk használni a megfelelő nyomtatási viselkedés kialakításához, hiszen

ez a reális érték, különösen az egyre nagyobb sebességű nyomtatásban. [5]

A dinamikus peremszögmérés felületi morfológiai vizsgálatokkal kiegészítve, lehetőséget nyújt arra, hogy az érdességnek és a felületi egyenetlenségnek a nedvesedésre és a tapadó-képességre gyakorolt hatását megismerjük. Ennek alapján meghatározhatjuk, hogy a polimer nyomófilmek mely felületkezelése az optimális. A polaritás meghatározása, valamint az érdesség és egyenetlenség figyelembe vétele hozzájárul ahhoz, hogy elkerüljük a nyomtatási hibákat. A peremszögmérések alapján meghatározott szilárd felületi energiák és ezek poláris komponenseinek összehasonlítását a festékanyagok megfelelő jellemzőivel sikerrel alkalmazták festékek kiválasztására, a kívánt adhézió elérésére.

Peremszögmérés hidratált kontaktlencséken

A lencse anyagának nedvesedőképessége – hidrofilitása – az egyik kulcsfontosságú tulajdonság a kontaktlencsék sikeres alkalmazásában. Az első lencse anyagok hidrogél alapúak voltak, amelyek nagy mennyiségű vizet vettek fel, és hidrofil tulajdonságúak maradtak, ha nedvesen tartották őket. Hogy a mechanikai szilárdságot növeljék, metakrilát kopolimereket építettek be. A kontaktlencsék viselőinek kívánságára a gyártók olyan polimereket is kezdtek használni, amelyek az oxigént jobban átengedik, pl. szilikonok, állati kollagén, mert ezek viselése kellemesebb. A nagyobb oxigénáteresztés megnöveli a lencsék élettartamát is. Az újabb polimerek kifejlesztése és a lencse előkezelési eljárások megkínálják a felületjellemzési módszerek kiterjedt alkalmazását ezen a területen is.

A hidrofób és hidrofil lencsék különbözőképpen viselkednek ugyanabban a közegben. A lencse anyagának kémiai összetételétől és nedvesedő képességétől függő mértékben fehérjék, zsírok, ásványi anyagok és baktériumok kötődhetnek meg a felületén. A megbízható nedvesedési vizsgálatok olyan anyagok kifejlesztéséhez járulhatnak hozzá, amelyeken minimálisra sikerül csökkenteni a lerakódás képződést. Ehhez hasonlóan pontos hidratációs adatok szükségesek a lencsék élettartamának megállapításához is.

A Wilhelmy-lemezes technikát eredményesen használták dinamikus peremszögek meghatározására. A felhajtóerő korrekció figyelembevételével a kontaktlencséken közvetlenül vé-

gezhetők a mérések. Néhány kontaktlencse anyagnál azt találták, hogy három napos vízzel való érintkezés volt szükséges ahhoz, hogy a száraz állapotból kiindulva a hidratáció teljes legyen, és időben tovább már nem változó nedvesedési adatokat nyerjenek. Érdekes megfigyelni, hogy a hidratáció során mind a haladó, mind a hátráló peremszög csökkent, de a hiszterézis nem vált nullává. Ez azt jelezheti, hogy a felület energetikailag továbbra sem homogén, vagy a felületen végbemegy valamely a mérés időskáláján belüli változás, attól függően, hogy haladó, vagy hátráló helyzetben vizsgáljuk a nedvesedést.

Szilárd-szilárd adhézió

Hogy két szilárd anyag között a legerősebb határfelületi molekuláris adhéziót érzük el, a két felület felületi energiáit kell egymáshoz illeszteni, típusonként. Mivel a szilárd felületi energia közvetlen méréssel általában nem határozható meg, különböző folyadékokkal végzett peremszögmérések alapján számoljuk. [6] De az ilyen felületi energia meghatározások a szilárd-szilárd tapadás megállapítására, előrejelzésére kevés sikerrel használhatók. Az egyik problémát az az általános gyakorlat okozza, miszerint, vagy csak a haladó peremszöget, vagy valamely, a haladó és hátráló közé eső értéket használnak a számításokhoz. A vizsgáló folyadékok köre is gyakran szűk, ami azzal jár, hogy bizonyos kölcsönhatásokat, melyek az adhézióban szerepet játszanak, figyelmen kívül hagyunk. Mint ahogy azt már többen megállapították, a valódi szilárd felületek, legyenek azok simák vagy érdesek, általában kémiai heterogének, így kevésbé várható, hogy egyetlen paraméterrel, a szilárd felületi energiával jellemezhető a felület jellege.

Ezen nehézségek legyőzésére igen érdekes megközelítést ajánl *Penn* és *Bowler*. [7] A peremszögmérést sok, kémiai eltérő vizsgáló folyadékkal kell elvégezni, hogy lehetőleg minden fajta határfelületi kölcsönhatást érzékelni tudjunk. A haladó és hátráló peremszög értékekben rejlő értékes információt nem szabad elveszíteni az átlagolásokkal, melyek megelőzik a felületi energia számításokat. Ehelyett inkább oszlopgrafikon formájában kell feltüntetni a peremszög adatokat és ilyen módon, mintegy ujjlenyomatként, összehasonlítani az egyes szilárd felületek jellemző adatait. Úgy találták, hogy az oszlopgrafikonok között észlelhető hasonlóság és a két szilárd anyag erős adhéziója között összefüggés van. Ezzel a módszerrel egy

összetett rendszerben mutatkozó tapadási viselkedést sikerrel lehet kvalitatíve előre jelezni.

A nedvesedési-erő mérése érzékeny és értékes technika a nedvesedés tanulmányozásában, különösen a szál-erősítésű összetett szerkezeti anyagok területén, ahol a két szilárd összetevő érintkezésénél kialakuló határfelület tulajdonságait akarjuk vizsgálni. A szálak, valamint a beágyazó gyanta anyagok állandó fejlődése növeli az erre irányuló kutatások jelentőségét.

Bystry és *Penn* Wilhelmy-típusú nedvesedési-erő mérő berendezéssel tetszőleges folyadék peremszögét mérték szál- vagy rúd alakú szilárd mintákon. Ezzel a módszerrel, a nedvesedési erőt a sima, adott kerületű, szilárd minta teljes hosszában megmérhetjük a folyadékba való bemerítés és kiemelés közben, így a mintára valóban jellemző haladó és hátráló peremszöget nyerünk. A hagyományos ülőcepp módszerrel ezzel szemben nehézkes a felület teljes "letapogatása", a folyadék párolgása pedig jelentős hibát okozhat a peremszög leolvasásában. A folyadék meniszkusz olyan sebességgel halad, illetve hátrál a szilárd felületen, amely elég kicsi ahhoz, hogy a peremszög a folyadékmozgástól ne változzék.

Szálas anyagok vizsgálata igen egyszerű, nem igényel különösebb előkészítést, mivel az adott geometria megfelel a Wilhelmy-módszernek. Más esetben, például beágyazó gyantából való mintakészítéskor gondosan kell eljárunk. A méretre vágás, vagy formába öntés helyett *Bystry* és *Penn* más módszert ajánlanak [8]. A kívánt geometriájú hordozóra felületi réteggént, bevonatként viszik fel a vizsgálandó gyantát. Ha az így mártással kialakított réteg egyenletes és elég vastag, nedvesedési tulajdonságait nem befolyásolja a hordozóként használt anyag. Ha a gyanta önmagában túl rideg ahhoz, hogy szabályos, adott méretű lapot vághassunk belőle, ez a mártásos bevonatkészítés az egyetlen lehetőség a megfelelő minta előállítására.

A peremszög adatok oszlopgrafikonos ábrázolási és értékelési módszere helyesen jósolja a tapadóképességet, míg a felületi energia számításra alapuló összehasonlítás nem. (Fontos különbség van az adhézió, mint molekuláris jelenség, és a tapadóképesség, ami molekuláris, reológiai és geometriai tényezők összessége, között.) Az oszlopgrafikon előnye, hogy valamennyi mért peremszög értéket tartalmazza oly módon, hogy kiemeli a felületek közötti fontos különbségeket. Ez a megközelítés szilárd felületek által alkotott határfelület viselkedésének leírására jobbnak bizonyult, mint más módszerek. Ered-

ményesen használható ragasztóanyagok minősítésében, vagy a tapadóképességet növelő felületmódosítás kidolgozásában.

A felületanalitikai módszerek kombinálása

Az irodalmat áttekintve sok példát lehet találni peremszög hiszterézis mérések kombinálására elektronspektroszkópiával végzett kémiai analízissel (ESCA), pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatokkal, másodlagos ion tömegspektrometriával (SIMS), reflexiós infravörös spektroszkópiával (ATR-IR) azzal a céllal, hogy olyan, rejtélyesnek tűnő felületi problémákat oldjanak meg, amelyek egyetlen technika segítségével nem voltak értelmezhetőek.

Abban a kutatásban, amelynek során a fluoreszkálás mechanizmusát igyekeztek feltárni a felületmódosítási eljárásoknak kitett etilén-propilén kopolimerek felületi rétegében ESCA és peremszög hiszterézis mérések eredményét vetették össze. Bár az ESCA spektrumok mind oxigén-szén, mind fluor-szén összetevők jelenlétét mutatták, a peremszög hiszterézis mérések nem támasztották alá fluorpolimer előfordulását a felületen. A nedvesedés növekedése egy termikus oxidációval képződő, nagyon vékony, oxigéntartalmú szénhidrogénrétegnek volt tulajdonítható, amely túl vékony volt ahhoz, hogy az ESCA segítségével különválasztható lett volna. Mind az ESCA, mind a peremszög adatokra szükség volt ahhoz, hogy ezt a folyamatot teljesen megérthessük.

Ezek és számos további vizsgálat tapasztalatai azt igazolják, hogy az egyszerű, de egyedül-

állóan felületérzékeny peremszögmérésnek fontos szerepe van a szilárd-folyadék határfelület jellemzésében. Másrésről jó stratégiának mutatkozik, különösen kutatási és fejlesztési feladatokban, ha egy szilárd felületet mind vákuummal, mind folyadékkal való érintkezés során tanulmányozunk. A három alapvető felületvizsgálati módszer (nedvesedés, mikroszkópia, spektroszkópia) kombinálásával csaknem bármely szilárd felületről teljes képet nyerhetünk.

Irodalom

- [1] Domingue, J.: Probing the chemistry of the solid-liquid interface, *American Laboratory*, 1990 Oct. 50—55. p.
- [2] Bán Sándor: Szilárd felületek nedvesedése, Kolloid-kémiai laboratóriumi gyakorlatok, (Ed.: Rohrsetzer Sándor), Bp. Tankönyvkiadó, 1989.
- [3] Wolfram Ervin: Nedvesedés és folyadékadhézió, Bp. Akadémia Kiadó, 1982.
- [4] Andrade, J. D.: Surface and Interfacial Aspects of Biomedical Polymers, New York, Plenum Press, 1985.
- [5] Bassemir, R. W., Krishnan R.: Practical Application of Surface Energy Measurements in Flexography, Flexo 1990
- [6] Wu, S.: Polymer Interface and Adhesion, Dekker, 1982.
- [7] Penn L. S., Bowler E. R.: A New Approach to Surface Energy Characterization for Adhesive Performance Prediction, *Surface and Interface Analysis*, 3, 1981, 161—164 p.
- [8] Bystry, F. A. Penn, L. S.: Preparation of Brittle Thermoset Specimens for Surface Characterization by Contact Angles, *Surface and Interface Analysis*, 5, 1983, 98—100 p.

MŰSZERJAVÍTÁS



Bizonyára Önnek is gondot okoz, ha műszerei, berendezései javítása különleges szakmai felkészültséget igényel.

Ilyen esetben is forduljon bizalommal Műszerházunkhoz, ahol jól felszerelt laboratóriumainkban tapasztalt szervizmérnökök vállalják számos készülék, de különösen

- oszcilloszkópok, multiméterek, generátorok és egyéb elektronikus,
- mikroszkópok, fotométerek, teodolitok és egyéb optikai,
- pH-mérők, DO-mérők, mérlegek és egyéb analitikai,
- vízminőség-mérő, pormérő, zajmérő és egyéb környezetvédelmi

műszerek és berendezések javítását.

Vállaljuk műszerei átalánydíjas karbantartását is, melynek keretében sürgős javítási igényének is eleget teszünk. Megállapodásunk kiterjedhet készenléti javítószolgáltatásra is.

Figyelmébe ajánljuk, hogy az OMH által akkreditált laboratóriumunkban gyors átfutással vállaljuk elektronikus mérőműszerek **kalibrálását**.

A kalibrálás a pontosság garanciája!

Várjuk szíves érdeklődésüket!

MTA-MMSZ Kft. M ű s z e r h á z

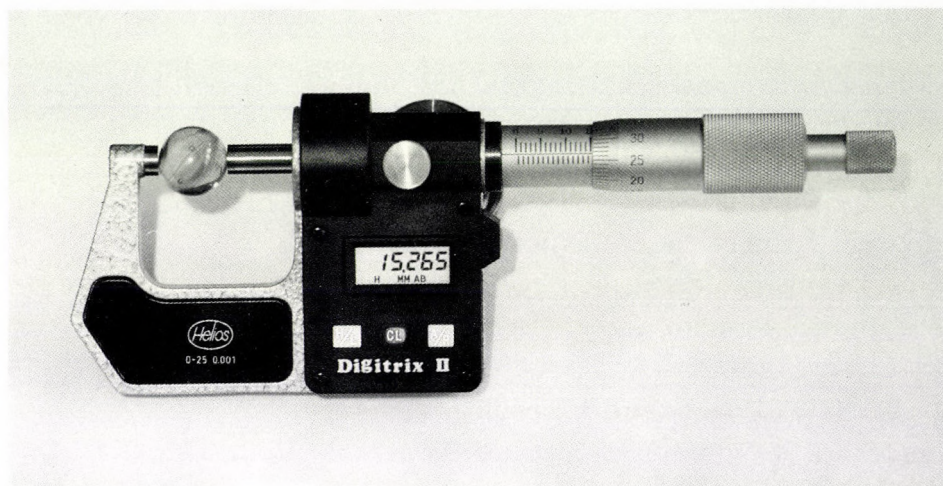
Cím: 1119 Budapest,
Etele út 59-61.

telefon: 161-0000
tel/fax: 161-2280

Postacím: 1502 Budapest
Pf.: 58.

TEKINTSEN A JÖVŐBE!

**Biztosítsa gyártmányai minőségét!
Alkalmazza a már hazánkban is elérhető
csúcstechnológiát!**



- Precíz hosszmeréstechnika
- Mérőeszközök és mérőgépek
- Számítógépes vizsgáló rendszerek
- CAQ
- Hard- és szoftverek
- Keménység- és rétegvastagságmérők
- Mérőeszköz kalibrálás



PT Precíziós Technika Kft.

H-1148 Budapest, Fogarasi út 10-14.

Telefon/Fax: 252-8148

(Az ITI épületében)

MINDENT EGY KOMPETENS KÉZBŐL!

PT

Az adiabatikus kaloriméter működési elve

SASS ATTILA* — ARADI BÉLA*

A folyékony és szilárd anyagok égéshője vagy fűtőértéke a tökéletes égetéskor felszabaduló hőmennyiségre jellemző érték.

Több mint száz évvel ezelőtt fejlesztették ki az első készüléket, mellyel az anyagok hőenergiatartalmát meg tudták határozni. A hőenergiatartalmat ekkor kalóriában adták meg, s innen származik a kaloriméter elnevezés is. Ma már joule-ban adják meg a hőenergiatartalmat, de a hőenergiatartalmat mérő műszer elnevezése megmaradt. A kalorimétereket az energiaipar minden területén használják, az erőművekben, a mész- és cementiparban, ezenkívül az élelmiszeriparban és a hulladékegetőkben. Az évek folyamán a készülékek természetesen jelentősen fejlődtek, de maga a mérési elv a mai napig változatlan.

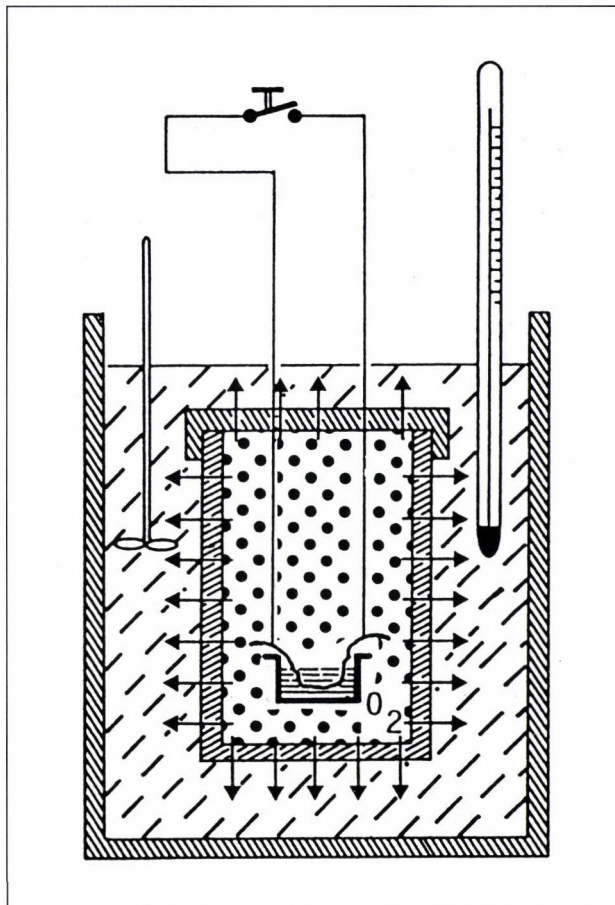
A továbbiakban bemutatott kaloriméter a DIN 51900 német szabvány alapján készült.

A mérési elv

Mint ismeretes a hőenergia (hőmennyiség) közvetlen mérése nem lehetséges, viszont mérhető más fizikai jellemzők, amelyek nagysága arányos az anyagban rejlő hőenergiával. Ezen az elven alapszik minden kaloriméter.

Egy nyomásálló tartályban (ez a kaloriméter bomba) helyeznek el a vizsgálandó anyagból egy nagyon pontosan meghatározott mennyiséget, az anyag egy gyújtózsínnyel érintkezik. A gyújtózsínnyel két elektródához rögzítik. Mivel az égéshőt akarjuk meghatározni, biztosítani kell, hogy a vizsgálandó anyag tökéletesen elégjen, ezért egy szelepen keresztül kb. 30 bar nyomással oxigént vezetnek a kaloriméterbomba. Ez az oxigén mennyiség garantálja, hogy nagyobb mennyiségű anyag is tökéletesen elégjen. A feltöltött bombát egy vízzel töltött edénybe helyezik, mely egy hőmérővel van kiegészítve (1. ábra). A bomba begyújtása és az anyag tökéletes elége után méri a vízfürdő hőmérsékletemelkedését, ez a hőmérsékleti különbség jellemző az anyag hőenergiatartalmára.

* Senselektro Kft.

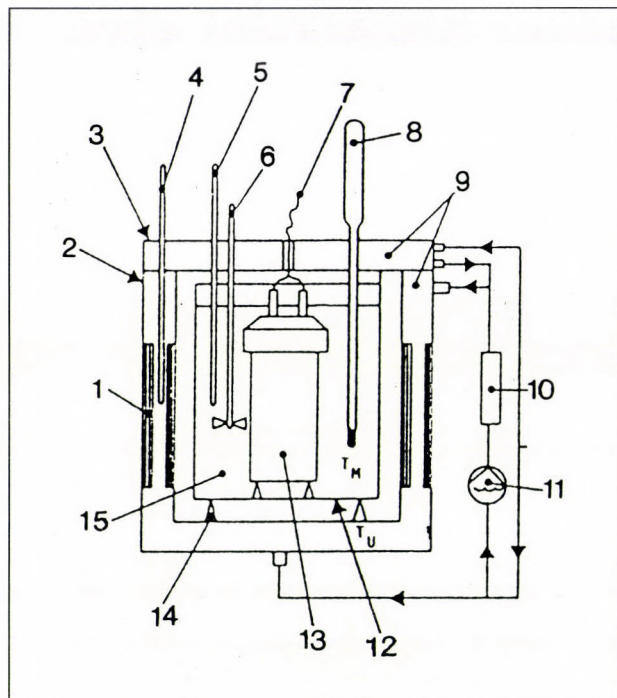


1. ábra. Az adiabatikus kaloriméter elvi felépítése

Az adiabatikus mérés

Az égéshő tökéletes meghatározásához, valamint a környezet mérésre való befolyásának kizárásához a vízzel töltött edényt jól szigetelő anyag veszi körül. Azonban a legjobb szigetelés esetén is hővesztés lép fel a vízzel töltött edény és a szigetelés között. Ezen hibaforrás kiküszöbölésére fejlesztették ki az adiabatikus kalorimétert (2. ábra). Ebben a szigetelőköpeny helyett egy olyan külső köpenyt alkalmaznak, melyben egy integrált fűtés illetve hűtés van. A külső köpenyben és a vízfürdőben is van egy-egy hőmérsékletérzékelő.

Az adiabatikus kaloriméter előnye a régebbi ún. izoterm kaloriméterekkel szemben az, hogy az igen érzékeny vezérlésű integrált fűtés



2. ábra. Az adiabatikus kaloriméter részei:

1 fűtés 2 külső edény 3 tető, 4 hőmérséklet érzékelő az adiabatikus köpenyben, 5 kaloriméter vízfürdőjének hőmérsékleti érzékelője 6 keverőlapát, 7 gyújtás, 8 elektromos hőmérsékletmérő, 9 adiabatikus köpeny 10 hűtő, 11 keringető szivattyú, 12 belső edény, 13 égetőcella (kaloriméter bomba), 14 szigetelő anyag

illetve hűtés a vízfürdő és a külső köpeny közötti legkisebb hőmérséklet különbséget is kiegyenlíti. Ha emelkedik a vízfürdő hőmérséklete, a fűtés a külső köpenyt pontosan erre a hőmérsékletre fűti. Ha nincs hőmérséklet különbség a vízfürdő és a külsőköpeny között, a rendszer adiabatikus (vagyis hőveszteségmentes), így a mérés szempontjából a szigetelés tökéletes.

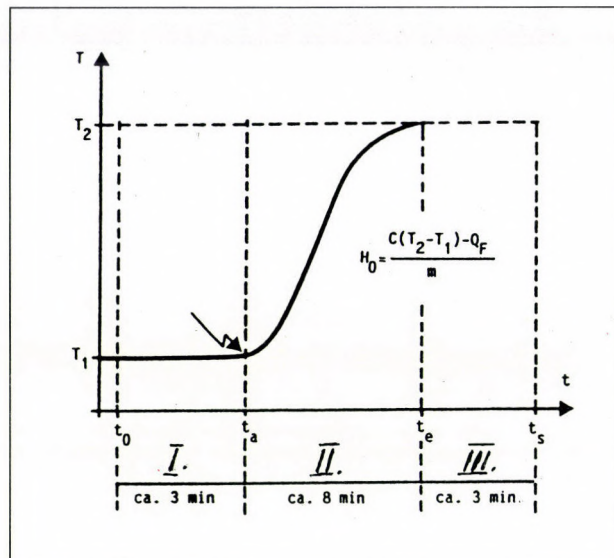
Mérés adiabatikus kaloriméterrel

Az előzőekben leírt adiabatikus mérési elv miatt a hőmérséklet a bomba begyújtása előtt és a mérés után is állandó (3. ábra). Így csak a gyújtási- és a véghőmérsékletet kell leolvasni, hogy az égéshőt kiszámíthassuk.

Amennyiben a mérés megkezdése után 3 min alatt a hőmérséklet nem változik (T_1 hőmérséklet), a kaloriméter a bombát automatikusan begyújtja. A felszabaduló égéshő miatt a vízfürdőben a hőmérséklet hirtelen megemelkedik (II. szakasz).

A hőmérséklet 8–11 min alatt egyenlítődik ki (III. szakasz).

Ebből a két hőmérsékletből adódik az égéshő:



3. ábra. A kaloriméter égetőcellájának hőmérséklet változása az idő függvényében

$$H_0 = \frac{C(T_2 - T_1) - Q_F}{m}, \text{ ahol}$$

C a mindenkor i kaloriméter hőkapacitása, Q_F idegen hőmennyiségek összege, melyek nem a vizsgált anyagtól származnak (gyújtódrót, kémiai reakciók stb.),

m a vizsgált anyag tömege.

A fűtőérték meghatározása

Ha az égéshőből levonjuk az égés alatt képződő víz kondenzenergiáját, megkapjuk a fűtőértéket.

A fűtőérték az anyagok fontos jellemzője, mivel a keletkező energia szempontjából csak ez hasznosítható.

$$H_u = H_0 - 24,41 \cdot F \text{ J/g, ahol}$$

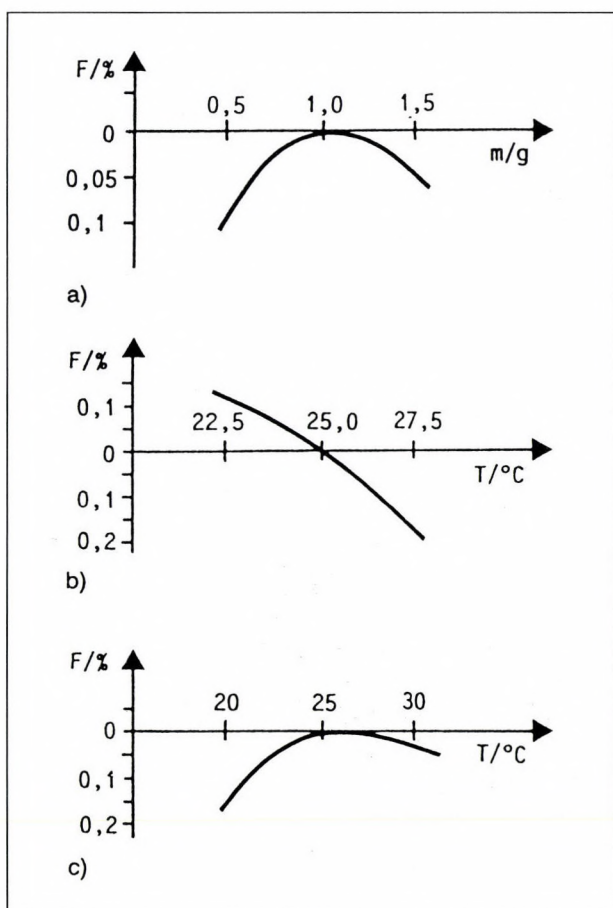
F víztartalom.

Savkorrekció. Sok anyag tartalmaz ként és oxigént. A bombában lévő nyomás és hőmérséklet hatására a kénből és oxigénből SO_2 , SO_3 és NO_x keletkezik. Ha égéskor víz is keletkezik, ezekből az anyagokból kén- és salétromsav jön létre. Az ezzel összefüggő hő keletkezését a DIN 51900 szabvány szerint veszik figyelembe a számításnál. A keletkező sav mennyiségi meghatározásához, a vizsgálat előtt 5–10 ml vizet lehet bemérni. (A készülék kalibrálását hasonló körülmények között kell elvégezni.) Az elégetés után ezt a vizet fel kell fogni és a bombát desztillált vízzel átöblíteni. A keletkezett vizesanyagú mintát a DIN 51900 alapján sav-

tartalmának meghatározására titrálni kell. Amennyiben a savkorrekció nem szükséges, ajánlatos a fenti eljárás mellőzése.

Halogéntartalmú minták esetén a korrózió minimális, ha mérés előtt Na_2CO_3 oldatot adagolunk a mintához.

A mérés pontossága. A kaloriméter mérési hibája kevesebb mint 0,1%. A 4. ábra mutatja, hogy a t mérés pontossága, a vízfürdő hőmérséklete és a környezeti hőmérséklet a mérési eredmény hibáját milyen mértékben változtatja. A kiértékelés a DIN 51900 által előírt standard meghatározására vonatkozik. Anyag 1 g benzoésav, a vízfürdő hőmérséklete 25°C , a környezeti hőmérséklet 25°C . A kaloriméter előnye, hogy a hiba a kalibrálás körülményeinek nagyarányú változása esetén is 0,2% alatt marad.



4. ábra. A mérési hiba, a tömegmérési pontosság, a vízfürdő hőmérséklet, és a környezeti hőmérséklet grafikus összefüggése

Felhasználási példák

Minőségellenőrzés szénfeldolgozóiparban. A szállítónak (szénbánya) és a felhasználó

nek egyaránt érdeke a szén fűtőértékének meghatározása, annak ismerete. Minden mintát legalább kétszer kell megmérni. A két mérés középértékét akkor fogadják el, ha a két mérés eredménye közti eltérés kisebb mint 120 J/g . Mind a szállító, mind a felhasználó meghatározza a fűtőértéket, és ez szolgál az elszámolás alapjául, ha a szállító és a felhasználó eredménye közti különbség kisebb mint 300 J/g .

Ha a különbség ennél nagyobb, a mérést egy független laboratóriumban kell ellenőrizni, az elszámolás alapjául azután ez a mérési eredmény szolgál.

Kemence hőmérsékletének vezérlése. Sok szénfelhasználónak a szén fűtőértékének ismerete nem az elszámolás szempontjából a legfontosabb, hanem a kemence hőmérsékletének szabályozása miatt. A vas-, cement-, mész- és gipsziparban vigyázni kell arra, hogy kemence hőmérséklete csak bizonyos tartományban lehet. Az égéshőt pontosan ismerni kell, mert ez alapján a megfelelő szabályzás megtörténhet.

Hőszolgáltatás. A hőszolgáltatás területén különböző termikus folyamatokat használnak fel. Problematisus lehet a klórozott szénhidrogének elégetése, mert bizonyos feltételek esetén széndioxid keletkezhet.

Ennek az anyagnak a keletkezése és elégetése, (ha nem képződik "hibát" jelent) csak egy meghatározott hőmérséklet felett tökéletes. Ezért fontos a fűtőérték ismerete, mely alapján a segítő lángot vagy a levegőadagolást lehet úgy beállítani, hogy a hőmérséklet biztosan a szükséges érték felett legyen.

Minőségellenőrzés az élelmiszeriparban (mezőgazdaságban), fiziológiai és fűtőérték. Az élelmiszerek kalóriájának ismeretéhez elengedhetetlen a fehérjék, szénhidrátok és zsírok megfelelő analízise. Az összetevőkből adódik a fiziológiai kalória.

Állattenyésztés. A kaloriméterrel az állatok energiaháztartását is lehet vizsgálni. A méréssel egyidejűleg az állatok súlynövekedését is mérik. Ezen értékek alapján lehet optimalizálni a takarmányozást.

A kaloriméter rendszer. A korszerű kaloriméterek modulokból állnak, így a felhasználó kívánságának megfelelő műszer konfigurációt állíthat össze, mely speciális mérési feladatok megoldására alkalmas. A teljesen kiépített rendszer általában automatikusan működik. A rendszer legfontosabb része természetesen a mérőcella, az adiabatikus elven működő kaloriméterbomba, mely a DIN 51900, az ASTM, valamint az ISO szabványainak felel meg. Digitális hőmérsékletkijelzés és a BCD, valamint

V 24-RS 232 kimenet teszi lehetővé, hogy a kaloriméter-rendszert számítógéphez csatlakoztassuk.

Irodalom

- [1] GIT laboratóriumi szaklap. 1/1989.
- [2] Szilárd és folyékony tüzelőanyagok égéshőjének és fűtőértékének meghatározása és kiszámítása bomba kaloriméterrel. DIN 51900 I.II.III. (1989 évi német szabvány)

IK ORIGINAL IKA® ANALYSENTECHNIK - weltweit

A DIN 51900 szabványnak megfelelő IKA KALORIMÉTER szilárd és cseppfolyós anyagok energiatartalmának (fűtőérték, égéshő) meghatározására.

Teljeskörű szolgáltatás: készülék szállítás, üzembehelyezés, garancia, garancia időn túli szerviz szolgáltatás, karbantartás, pótalkatrész és tartozék szállítás.



SENSELEKTRO

MŰSZAKI, FEJLESZTŐ, SZOLGÁLTATÓ ÉS KERESKEDELMI KFT.

1064 Budapest, Vörösmarty utca 33. Iroda, szerviz: 1121 Budapest, Irhás árok út 56/a. Tel.: 166-1326 Fax: 142-7982

Gumihevederes szállítószalagok infratelevíziós műszaki diagnosztikája

DR. KOVÁTS LÁSZLÓ DEZSŐ* — DR. SVÁB JÁNOS*

A Visontai Kőlefjtéses Bányászati területén mintegy 54 km hosszú gumihevederes szállítószalag pálya végzi a lignit és a meddő szállítását. Az egyes szalagegységek futásideje átlagosan a napi 17...18 h-t éri el. A technológia miatt szükséges megállások mellett, jelentős a műszaki okok, üzemzavarok miatt kieső idő. A leggyakoribb a szállítószalag görgők meghibásodása.

A bányászati területén kb. 200 000 görgő üzemel. A szállítórendszeren évente átlagosan mintegy 100 tüzeset keletkezik, amikor is a lignit illetve a gumiheveder is meggyullad, és ezek oltása körülményes és költséges. A tüzesetek feltételezett okaként ezideig a túlhevült, hibás csapágyszekerákat azonosították. Ezt arra alapozták, hogy a csapágyszekerák a tönkremenetelük előtt megemelkedett hőmérsékletűek, gyakran besülnek, füstölnek.

A fentiek miatt a Mátraaljai Szénbányák Visontai Kőlefjtési Üzeme megbízta a Budapesti Műszaki Egyetem Építő és Anyagmozgató

Gépek Tanszékét annak megállapítására, hogy van-e lehetőség a görgők hőállapotának mérésével az egyes darabok várható élettartamának becslésére, és ez alapján a hőállapot függvényében végrehajtott tervszerű cserével az üzemzavart okozó hibák megelőző elhárítására.

A vizsgálat céljára kijelölt Sz-19-es gumihevederes szállítószalag egység 1450 m hosszú volt, a gumiheveder szélessége 1000 mm. A felső hevederágyat görgőtámaszként három 159x600 x6308 típusú görgő támasztja alá. A heveder vályúsítása 30°-os.

A hőállapot mérésére a tanszék AGA-750 típusú termovíziós kamerát használt, amely az adott körülmények között 0,2 K hőmérsékletkülönbség meghatározására is alkalmas volt.

Az első mérésre 1992. április 14-én került sor, a másodikra két hét múlva. A mérések alapján a mintegy 4600 görgőből 165 volt meghibásodás előtti állapotban. Ezeket kicserélték, és közülük 14 darabot a Tanszék laboratóriumába szállítottak élettartam vizsgálatra.

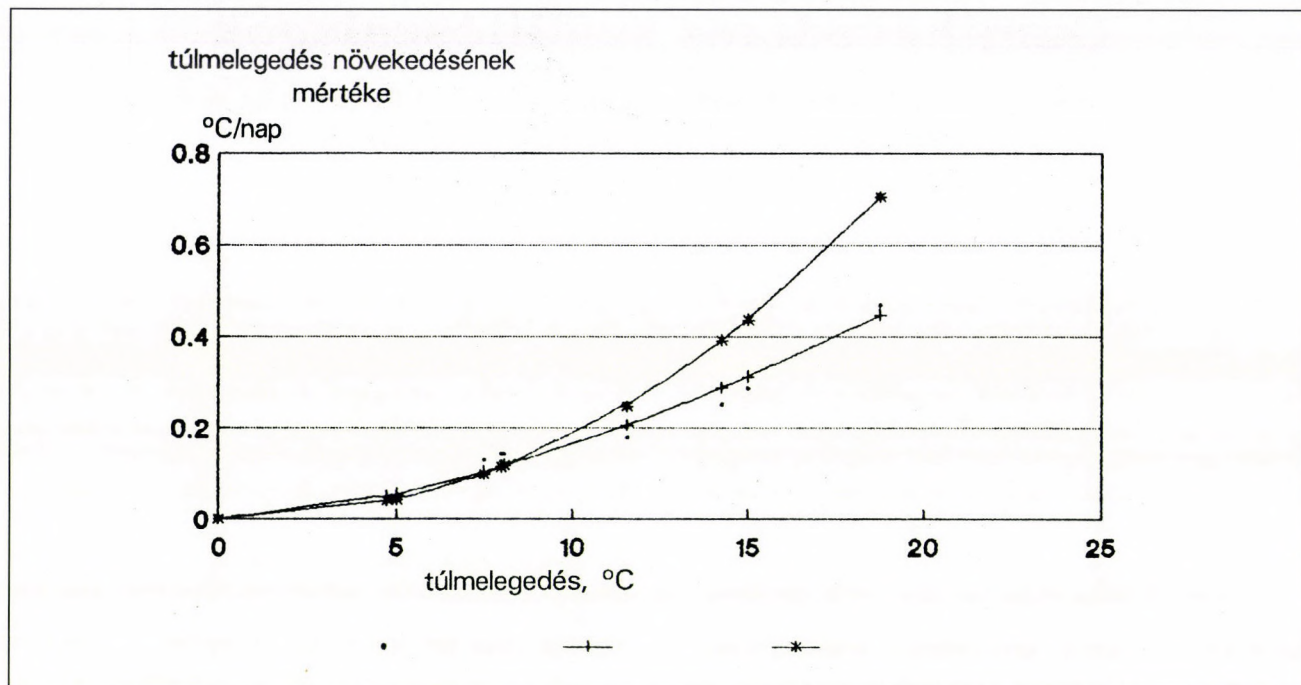
T_1	T_2	ΔT	Δt	$\tau = \frac{\Delta T}{\Delta t}$	$\ln T_1$	$\ln T$	τ_{sz}	τ'_{sz}
°C	°C	°C	nap	°C/nap			°C/nap	°C/nap
4.75	5.30	0.55	14	0.039	1.558	-3.244	0.0496	0.0389
5.00	5.70	0.70	14	0.050	1.609	-2.996	0.0538	0.0412
7.50	9.30	1.80	14	0.128	2.015	-2.056	0.1030	0.0983
8.00	10.00	2.00	14	0.143	2.079	-1.945	0.1142	0.1129
8.10	10.10	2.00	14	0.143	2.090	-1.945	0.1165	0.1160
11.50	14.00	2.50	14	0.178	2.442	-1.726	0.2041	0.2462
14.25	17.75	3.50	14	0.250	2.657	-1.386	0.2877	0.3902
15.00	19.00	4.00	14	0.286	2.708	-1.252	0.3123	0.4356
18.75	25.30	6.25	14	0.468	2.931	-0.759	0.4462	0.7035
45	170.00	125.00	14	8.930	3.807	2.180		4.6080

1. táblázat

*Budapesti Műszaki Egyetem, Építő és Anyagmozgató Gépek Tanszék

A felmelegedés törvényszerűségének meghatározása

A mért és számított értékeket az 1. táblázat tartalmazza. A táblázatban T_1 °C az első alkalommal mért hőállapot, amely a "jó" görgőkhöz



1. ábra. A túlmelegedés értéke és a túlmelegedési hőmérséklet-növekedés mértéke közötti összefüggés a mérési eredmények alapján

viszonyított túlmelegedést jelenti. T_2 °C a két hét múlva mért érték, ΔT a két hőállapot különbsége, $\Delta t=14$ nap a két mérés közt eltelt idő.

$$\tau = \Delta T / \Delta t \text{ °C/nap}$$

a hőállapot növekedés meredeksége. Cél volt a $\tau = \tau(T_1)$ függvény meghatározása.

A mérési eredményeket az 1. ábra diagramjában pontokkal jelöltük. A regressziós számításokat több függvény alapulvételével végeztük. A legjobb közelítést a

$$\tau = a T_1^b$$

függvény eredményezte. Az a és b paramétereket a függvény logaritmizálása után lineáris regresszióval határoztuk meg:

$$\ln \tau_i = (\ln a) + b \ln T_{1i},$$

ahol $(\ln a)$ az egyenes tengelymetszete, b pedig a meredeksége. A számítást az első 9 értékpár felhasználásával végeztük, mert a $T_1=45$ °C kezdeti értékhez tartozó $\tau = 8.93$ értékpárt is figyelembe véve nagyobb hőmérsékleteknél már jelentős volt a mért és a számított értékek közötti eltérés.

Az első 9 értékpárt figyelembe véve a

$$\tau = 0,0041 T_1^{1,6}$$

közelítő függvényt kaptunk. Ennek értékeit a diagrammon + jelekkel jelöltük. A linearizált függvény korrelációs tényezője $r=0,97$, ami nagyon jó közelítést jelent, azaz a függvény jól leírja a fizikai folyamatot.

Mind a 10 értékpárt figyelembe véve a

$$\tau' = 0,0013 T_1^{2,1471}$$

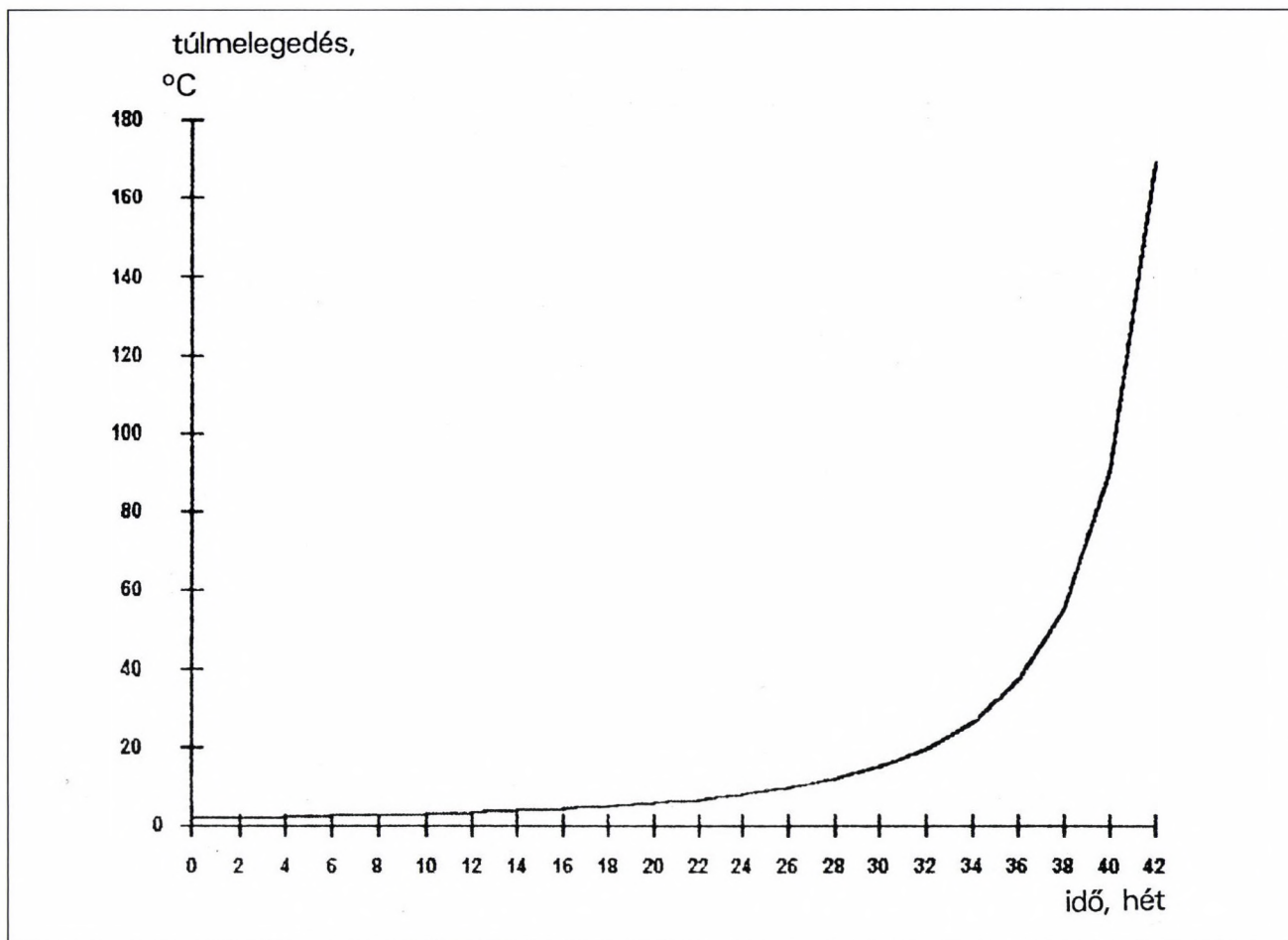
függvény adódott. Ennek értékeit * jelekkel ábráztoltuk. Látható, hogy ezzel számolva a $T_1=18,75$ °C-hoz és a 45 °C-hoz tartozó értékek már jelentősen eltérnek a mért értékektől. A továbbiakban a hibás görögök felmelegedésének törvényszerűségét határoztuk meg lépésről lépésre eljárással, az alábbi összefüggéssel:

$$T_{2(i+1)} = T_{1i} + \tau_i \Delta t,$$

ahol $\Delta t = 14$ nap = 2 hét értéket választottunk, mert a két mérés közt is két hét telt el. Esetünkben tehát

$$T_{2(i+1)} = T_{1i} + 14 \cdot 0,0041 \cdot T_{1i}^{1,6}.$$

A felmelegedés függvényét a 2. ábra mutatja. A lépéseket $T_1=2$ °C-nál kezdtük, mert ennél



2.ábra. A túlmelegedés alakulása a meghibásodás kezdetétől eltelt idő függvényében

kisebbs túlmelegedés a jó görgőkhöz képest még nem jelent egyértelműen hibát. Azért használtuk a

$$T_{2(i+1)} = T_{1i} + \tau_i \Delta t$$

összefüggést, mert így egyetlen méréssel is következtethetünk a még hátralévő élettartamra.

A vizsgált görgőkre megállapított összefüggés szerint, ha egy görgő hőállapota pl.: $T_1 = 40^\circ\text{C}$ -nak felel meg, a jó görgőkhöz képest, két hét múlva $T_2 = 61^\circ\text{C}$ -ra, négy hét múlva pedig már $T_2 = 103^\circ\text{C}$ -ra számíthatunk. A tanszék által végzett vizsgálatok igazolták, hogy a görgő hőállapota és a még várható élettartam között szoros valószínűségi kapcsolat van.

A tanszék laboratóriumában a kiválasztott és beszállított görgőkön további vizsgálatokat is elvégeztünk. Megmértük az álló illetve forgó tengely esetén mérhető gördülési ellenállás értékét, a rezgés paramétereit SPM (Shock Pulse Method) módszerrel, illetve a görgők excentricitását, és kiegyensúlyozatlanságát. Megállapí-

tottuk azt, hogy a vizsgált fizikai jellemzők és azok változása olyan mértékben szóródó adat-sort mutat, amely alapján diagnosztikai értékelés nem végezhető.

Járolékos eredmények

A mérések, vizsgálatok során több, az eredeti célkitűzések között nem szereplő, de hasznos, információkat adó eredményre is jutottunk.

Az egyik az, hogy a görgők hőállapotának vizsgálata során mértük illetve számítottuk az egyes hibás görgők a jó állapotúakhoz képest jelentkező túlmelegedését és ez alapján az általuk hőként disszipált energiatöbbletet. Ez jellemzően 80...120 W értékre adódott. Emiatt az Sz-19 szalagegységen a meghajtó motor energiafelvételéből mintegy 10 kW fordítódik a hibás görgők megemelkedett hőmérsékletállapotának létrehozására. Ez a szükségtelen energiavesztés bányauzem szinten meghaladja az 500 kW-ot.

A görgők a meghibásodás előtti állapotukban még kb. 500 Ft költséggel, csapágycserével javíthatók, de néhány hét múlva a csapágytörés bekövetkezése után a csapágyház megrongálása miatt olcsóbb a javítás helyett új görgőt behelyezni, ennek az ára eléri a 4 000 Ft-ot.

Igen jelentős további felismerés volt az is, hogy az elmúlt 15 évben keletkezett tüzesetek eddig feltételezett oka, – a csapágyhibák – helyett azonosítani tudtuk, hogy a veszélyes és gyulladást okozó túlmelegedési pontok inkább máshol vannak. A szalagpálya alsó, visszatérő ágán elhelyezkedő füzérek tisztító, gumibordás görgőket alkalmaznak. E görgők palástjára felhúzott gumigyűrűk megkopás és esetleges részleges csapágyhiba, szorulás miatt a paláston megforoghatnak, amikor is a görgőpalást és a gumigyűrűk felületén a súrlódás miatt a hőmérséklet elérheti, és el is éri a gyulladási értéket. Ebből látható, hogy végül is a csapágyhiba okozza a gyulladást, de nem a csapágy hőmérséklete emelkedik meg olyan mértékben, hogy az okozná a tüzet.

Összefoglalás

Az Építő- és Anyagmozgató Gépek Tanszék termovízióval végzett és laboratóriumi vizsgálata-

tokkal alátámasztott eredményei, mérései lehetőséget adnak arra, hogy előzetes vizsgálatok után (Δt időközben végzett két hőállapot méréssel és azt kiegészítő laboratóriumi, vagy esetleg szétszereléses vizsgálattal) bármely gumihevederes szállítószalag görgőire meghatározzák a hibás görgők $\tau = \tau(T_1)$ függvényét és megállapítsák azt a T_1 határértéket, amelynél a görgőt már ki kell cserélni. Az eljárás segítségével célszerűen megválasztott időközökben végzett gyors, pl. a gumihevederes szállítószalag mellett haladó gépkocsiból történő termovíziós méréssel a szállítószalag üzemzavarát okozó meghibásodás nagy valószínűséggel elkerülhető.

Az alkalmazott módszer különös előnye az is, hogy az eddigi mérési gyakorlattal szemben, – amely rendszeres sorozatmérésekből következtet a meghibásodás veszélyére – egyetlen mérésből *ugyanezen* megállapítás megtételére kínál lehetőséget. Ugyanakkor a hagyományosan időigényes fárasztóvizsgálatokkal szemben mód nyílik az üzemszerűen működő, éppen fáradó alkatrész vizsgálatára alapján a kifáradási jelleggörbe gyors meghatározására.

MÉRÉS INFRATELEVÍZIÓVAL

Kívánságára AGA THV 750 típusú infratelevíziós rendszerünkkel készítünk hőterképet:

Mérhető hőmérséklet-tartomány:	-20...+2000 °C
A megkülönböztethető legkisebb hőmérséklet különbség:	0,2 °C
Egyidejűleg 10 hőmérsékleti lépcső megkülönböztetése	
Látószög:	7, 20 és 40 fok
Hasznosított hullámhossztartomány:	2...5,6 μ m

- Állandó és változó hőállapot vizsgálata
- Hőforrások, anyaghibák, anyagszerkezeti eltérések kimutatása
- Karbantartási diagnosztika
- Más (pl. rezgés, tenzometriai) diagnosztikai módszerekkel kiegészített vizsgálatok
- Közreműködés orvosdiagnosztikában
- Szakvélemény készítése

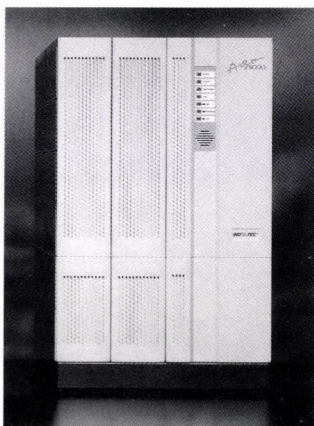
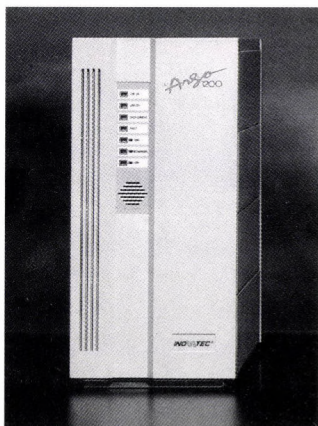
M T A - M M S Z K F T . M Ű S Z E R H Á Z

Budapest XI., Etele út 59-61. Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 166-2366/149 m. Fax: 161-2280

KETTŐS KONVERZIÓS "ON LINE" TÍPUSÚ MIKROPROCESSZOROS SZÜNETMENTES ÁRAMFORRÁSOK 400VA-TÓL 12000VA-IG.

BIZTONSÁG ÉS MEGBÍZHATÓSÁG



- MIKROPROCESSZOR
VEZÉRLÉSŰ INVERTER
- RS 232-ES INTERFACE
- HÁLÓZAT ANALÍZIS
- AKKUMULÁTOR TÖLTŐ

Forgalmazza: **TECHNOPLASTIC**
Műanyag és Szerszámpari
Kereskedelmi Kft.
1116 Budapest, Barázda utca 38.
Tel./fax: (36-1) 209-0668
Tel.: (36-1) 209-1020



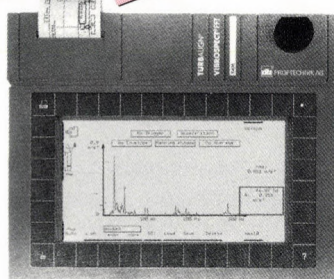
PRÜFTECHNIK AG

December 15-ig a SYSTEM 2 "Lite" típus
akciós áron, 30 %-kal olcsóbban kapható!

SYSTEM 2

Ez az a műszer, mellyel a hibát nem csak felismerni, de elhárítani is lehet azonnal a helyszínen. Könnyű, hordozható, nagy képernyőjű, nyomtatóval ellátott PC-hez csatlakoztatható, sok funkcióval rendelkező műszer, mely a jövő évezredben is használható, mivel minden újonnan kifejlesztett mérési eljárásához csak egy programkártyát kell megvenni. Menü rendszerű működés, a gépkönyv négy nyelven a képernyőre hívható. A már meglévő programok:

OPTALIGN-TURBALIGN
Egytengelyűség beállítás látható lézerrel egy vagy több gépen. PERMALIGN folyamatos elmozdulás figyelés. NOVALIGN - CENTRALIGN
Egyenességmérés, központosság-mérés.
VIBROSPECT FFT kétsatornás rezgésmérés, FFT analízis, Háromdimenziós diagram, motor, csapágy, hajtómű diagnosztika, VDI szabvány szerinti minősítéssel helyszíni dinamikus kiegyensúlyozás 1 és 2 síkon.



KÉRJEN RÉSZLETES INFORMÁCIÓT, MINDENKOR KÉSZSÉGGEL ÁLLUNK RENDELKEZÉSÜNKRE!

PROFEX

PROFEX KFT.

1124 Budapest, Hegyalja út 83.
Tel.: 185-9136 Tel./fax: 166-8410

MŰSZER, A GÉPKARBANTARTÓK RÉSZÉRE!

30 %-kal
olcsóbb!

**Ha
én PC
lennék ...**

**én csak N.SICON
szünetmentes áramforrásról
üzemelnék, mert ...**

- a legmagasabb technikai színvonalat képviseli,
- valódi ON-LINE berendezés,
- a legkisebb típus is rendelkezik BY-PASS-szal,
- nagyon megbízható,
- MEEI engedéllyel rendelkezik,
- ingyen helyszínre szállítják és
üzembehelyezik,



- 18 hónapos garancia van rá,
 - különféle kommunikációs szoftver
kapható hozzá,
 - megbízható és gyors szervíz-háttérrel van.
- Na és persze a szomszédoknak
is ilyen van!**

Megtekinthető és
megvásárolható a



bemutatótermében

BEMUTATÓTEREM: 1097 BUDAPEST, ILLATOS ÚT 9. TEL.: 147-4913 TELEFAX: 127-6455



automatika

Mérés- és szabályozástechnika

... és amit mi ehhez adni tudunk:

analóg és digitális kijelzőműszerek, indikátorok, áramváltók, shuntok, kistranszformátorok, mérőátalakítók, fogyasztásmérők, kapcsolóórák, üzemóraszámlálók, analóg és digitális multiméterek, lakatfogók, hordozható érintésvédelmi műszerek, szigetelésvizsgálók, ipari és laboratóriumi tápegységek, AC-DC kalibrátorok, hőmérsékletérzékelők, távadók, szabályzók, regisztrálók, színszalagok, rostollak, hőírófejek, plottertollak, diagramm- és thermopapírok ipari és orvosi alkalmazásra, időjárásfüggő fűtésszabályzók, hőközponti hőmennyiségmérők, villamosmotorok elektronikus lágyindítása, modulrendszerben felépülő közműtáblák, vevőigény szerinti mérés- és szabályzástechnikai rendszerek kialakítása, beszerzése és üzembehelyezése.

Ganz Műszer Mintabolt

Az ITT Instruments, Metrix műszerek hivatalos forgalmazója.

C+D Automatika Kft.

Budapest XIX., Földvári u. 2. Tel.: (1) 127-0888, (1) 147-5785 Fax: (1) 156-5133, (1) 127-0888

Mérésadatgyűjtés és -feldolgozás eseménybázisú mintavételezéssel

RAHNE, ERIC*

Jelenleg többfajta számítógép-vezérelt adatgyűjtő rendszer terjedt el. A felhasználó feladata a sok – időnként megtevesztő, félreérthető – műszaki adattal jellemzett készülékekből ill. modulegységekből a mérési feladat megoldására képes hardvert és szoftvert kiválasztani. Ilyenkor tehát sok szempontot kell figyelembe venni, így: a szükséges csatornaszámot (analóg és digitális); a bemeneti feszültség- vagy áram tartományt; a mintavételezési sebességet; a triggerelési lehetőségeket; a bemenetek galvanikus leválasztását (ha szükséges); a mérőkészülékek bemeneti impedanciáját, zajjellemzőit, lineáritását és érzékenységet; a csatornák szimultán vagy szekvenciális mintavételezését; a rendszer ipari körülmények közötti vagy mobil rendszerekben való alkalmazhatóságát, a kalibrálhatóságát stb.

Alapvetően az adatgyűjtők három formájával találkozhatunk:

- személyi számítógép bővítése a belső buszra csatlakozó PC-mérőkártyákkal,
- saját intelligenciával rendelkező önálló mérőkészülékekkel,
- PC-hez ill. PC-s hálózatba csatlakoztatandó különálló házban elhelyezett műszerelemekkel.

Miközben a PC-kártyák választéka egyre bővül, áruk egyre csökken, a speciális és nagy pontosságú mérések megoldása továbbra is a komplex — saját intelligenciával rendelkező — önálló mérőkészülékek feladata. Többnyire konkrét alkalmazásokhoz kifejlesztett — pl. különleges bemenetekkel, nagy érzékenységgel és pontossággal, nagyon gyors mintavétellel vagy más különleges szolgáltatással rendelkező — célkészülékek jelentek meg. Ezt igazolja, hogy több gyártó igyekszik a méréshez szükséges összes járulékos készüléket a mérésadatgyűjtővel együtt egy tokba elhelyezni, ami főleg

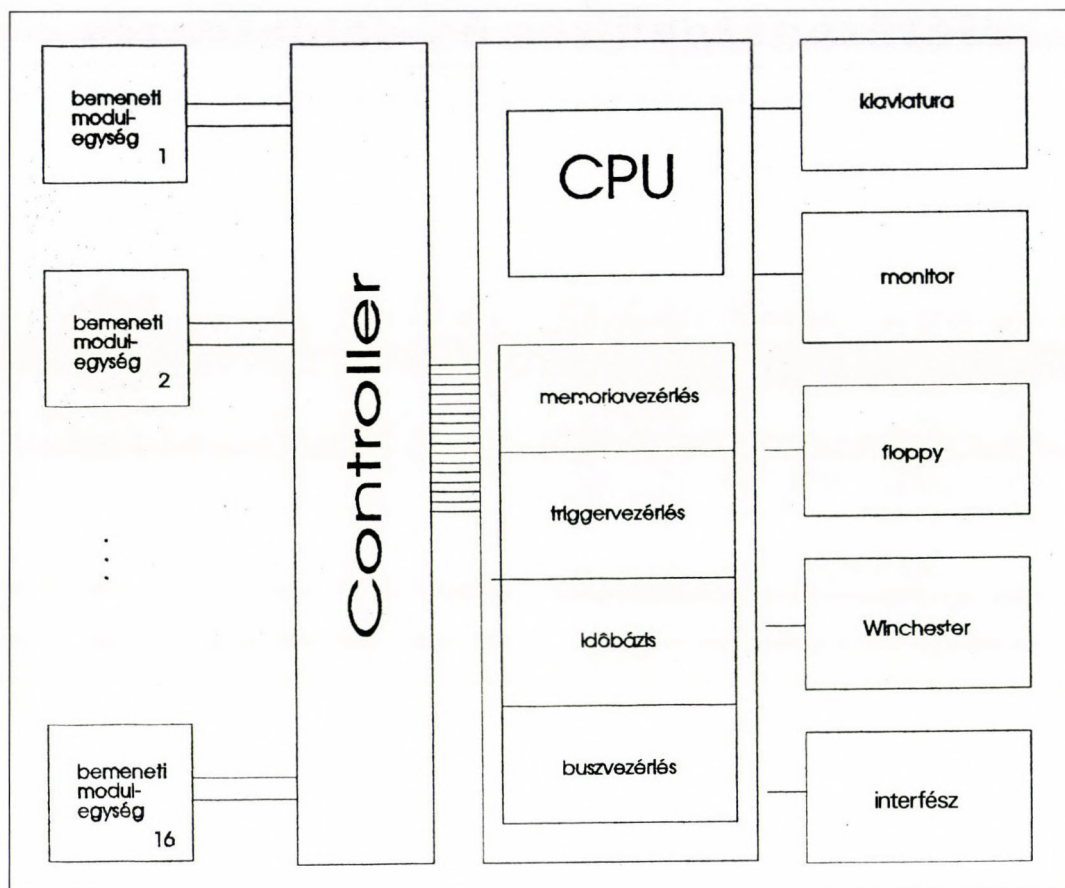
a pontosság, megbízhatóság és a mérési folyamat gyorsaságának növelése érdekében előnyös.

Komplex mérőrendszer passzív mérőhidas mérésekhez

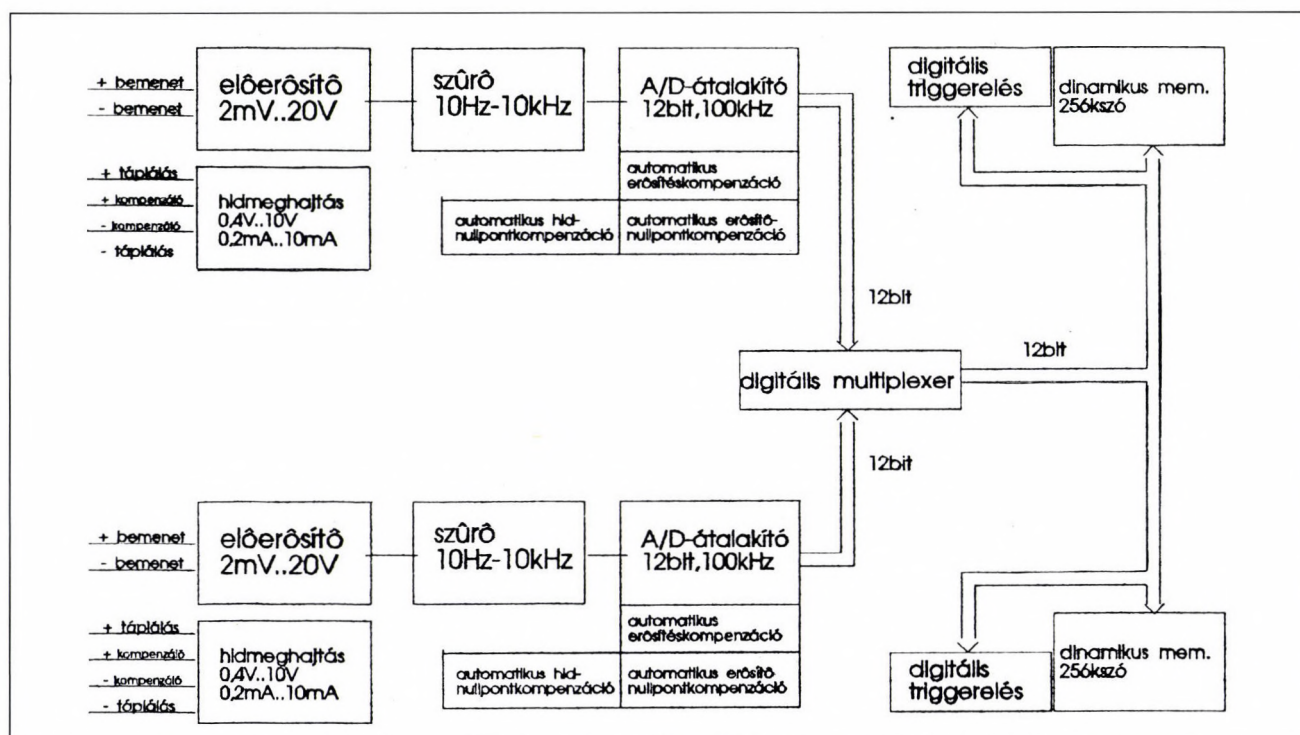
A komplexitás és az integrálódás növelésével lényegesen javítható az elérhető mérési pontosság. Ez különösen mérőhidakból álló mérőberendezéseknél (pl. nyúlásmérő bélyeggel való nyomás, erő, gyorsulás stb. mérése esetén) fontos, mivel szükséges a hídmeghajtás, a passzív hidaknál várható kis jeltartományokhoz igazított előerősítő, a mintavételező és a mérésadatgyűjtő. Mindegyik készülék külön-külön is mérési pontatlanságot okoz, az összezsátolásokról, illesztésekről és a kompatibilitási problémákról nem is beszélve. Ezeknek a gondoknak az enyhítése érdekében a mérési berendezés összes elemét egy komplex mérőkészülékbe integrálják. Egy ilyen készülék általános felépítését az 1. ábra mutatja. Példánkban minden egyes bemeneti modulegység két teljes csatornát tartalmaz, beleértve a két hídmeghajtást, két előerősítőt, két mintavétel-tartó áramkört, két A/D-átalakítót és a mérésadatok tárolására szolgáló memóriát is (2. ábra).

A PC által okozott zavarjelek kiküszöbölése érdekében fontos, hogy a mérésadatokat gyűjtő rész mechanikailag és villamosan szigorúan el legyen választva a számítógépes elemektől. Ezt külön tápegységgel és egy passzív AT-buszon keresztül történő belső adattranszferrel oldották meg. A vázolt példa esetén a közös controllerrel megvalósított csatornavezérlésnek köszönhetően a mintavételezés az összes csatornán egyidejűleg történik. Napjainkban sokféle mérőhidelrendezés használatos. Ennek következtében olyan kombinált be/kimeneteket fejlesztettek ki, hogy a csatornánkénti hídmeghajtás 4 vagy 6 vezetékes elrendezésben félhidas vagy teljes hidas, esetleg akár negyedhidas is lehet. Továbbá igen hasznos, hogy a híd esetleges aszimmetriája esetén igen széles tartományban automatikus kompenzálásra van mód. Legjobb, ha ez nemcsak a nullpontra, hanem egy

*K.R.E.N.Z. Qualitätssicherungssysteme GmbH. NSzK
Magyarországi képviselője, mérnök tanácsadó



1. ábra. Passzív mérőhidakra tervezett komplex mérőrendszer általános felépítése



2. ábra. A mérőrendszer bemeneti modulegységeinek felépítése

ettől eltérő értékre is igénybevehető, anélkül hogy a mérőtartomány dinamikája romlana.

Különösen a passzív hidakkal való mérésnél kell számolni nagyon kis mérőjelekkel. Emiatt a mérőerősítőnek nagyon érzékenynek kell lennie, ez akár néhány mV-os méréshatárokat is jelenthet. A mintavételezési tétel be nem tartása miatt fellépő jeltorzítás (Aliasing) ellen egy megfelelő szűrő véd, javítva egyben a dinamikát – a jel/zaj-viszony alakulását – is. Az elérhető mérési összpontosság kb. 0,1%. Egy ilyen mérőcsatorna a hagyományos feszültségjellegű mérőjelek előerősítésére is használható.

Érdekes továbbá a felhasználó szempontjából a nullpont és az erősítés automatikus belső kompenzálása/kalibrálása. Elvben ez úgy történik, hogy a mérőerősítő bemenetét átkapcsolják egy belső, nagyprecizitású referenciafeszültségre és ezt követi az A/D-átalakító kalibrálása az egész méréstartományban. A korszerű adatgyűjtők nemcsak a hardver területén igazodnak a mérési feladat sajátosságaihoz. Az egész mérési folyamat szoftvere az alapbeállításoktól (hidmeghajtások, előerősítés, mintavételezési frekvencia, szűrő, kompenzálás stb.) kezdve egészen a mérésadat kiértékelésig (max/min, középérték, FFT, IFFT, ablak, autokorreláció, keresztkorreláció, integrálás, differenciálás stb.) és tárolásig menüvezérelten működik. Általában az egész mérési folyamat előre programozható és ehhez többnyire egy BASIC-hez hasonló nyelv áll rendelkezésre.

A beépített PC előnye, hogy más DOS alatt dolgozó felhasználói (kiértékelő) programok is alkalmazhatók. Szintén sokféle lehetőség van a nyomtatókkal vagy plotterrel való dokumentálásra – az RS 232, a Centronics vagy az IEEE-488 interfészen keresztül, ez utóbbival a készülék számítógépes hálózatba csatlakoztatható.

Állandó mérési felbontás és egy optimális memóriakihasználás dinamikus folyamatok mérésénél "eseménybázisú" mintavétellel

Vannak olyan mérési feladatok, amelyek hagyományos mérésadatgyűjtőkkel nem vagy csak tökéletlenül oldhatók meg. Ennek oka az, hogy ezek az adatgyűjtők a digitális oszcilloszkópokhoz hasonlóan a "merev" időközönkénti bázisú (állandó időközönkénti) mintavételezéssel dolgoznak. A mérés előtt be kell állítani a mintavételezés frekvenciáját, s ennek ütemezése alapján nyernek a jel pillanatértékéből az A/D-átalakítóval digitalizálendő mérésadato-

kat. Ennek a bevált módszernek sok hátránya van. Csak akkor jó a memória kihasználása, ha a mérési időtartam alatt a mérendő jel dinamikája nagyjából változatlan marad. Ha viszont hosszú időtartamú mérésekről van szó, s jelentős dinamikaváltozások lépnek föl, akkor nagy mennyiségű redundáns adat lesz rögzítve, mivel a mintavételezési tétel teljesítése érdekében az egész mérés nagyobb mintavételezési frekvenciával végzendő el. Ez nagy mértékben rontja a memória kihasználhatóságát. Ennek javítása érdekében az első lépés a memória résztartományokra történő felosztása, s a mérés egyes részeinek elvégzése különböző mintavételezési frekvenciákkal. Itt viszont csak akkor érhető el a memória jelentősen jobb kihasználtsága, ha a mérendő jel dinamikájának az időbeli változása előre pontosan ismert. Ez pedig a gyakorlatban ritkán van így, sőt: sok esetben nem is ajánlatos a mérendő jel mintavételezését időbázisra kötöttten elvégezni, sokkal inkább a jel alakulásának a figyelésére van szükség más folyamat-hoz/eseményhez viszonyítva (pl. a gyújtószikra a motor-főtengely bizonyos elfordulási szöghelyzetéhez képesti mérése a járműiparban). Ebből kifolyólag sok tranziensrekorder a mintavételezés extern ütemezésére ad lehetőséget. Ennek a módszernek hátránya az időbázis teljes elvesztése, mivel az adatok időinformációk nélkül kerülnek tárolásra, s így a mérési folyamat időbeli lefolyása nem rekonstruálható.

További probléma, hogy a mérési eljárás miatt kizárólag csak analóg mérőátalakítók alkalmazhatók. Napjaink mérés technikájában viszont egyre gyakrabban inkrementális mérőátalakítók használatosak, sőt egyes mérések-nél kimondottan ezekre van szükség. Így pl. hosszú utak vagy nagy szögelfordulások, fordulatszámok stb. nagyon könnyen és pontosan mérhetők inkrementális mérőátalakítókkal, s darabszámméréshez az impulzusjellegű mérőátalakítók jobban alkalmazhatóak, mint az analóg átalakítók,

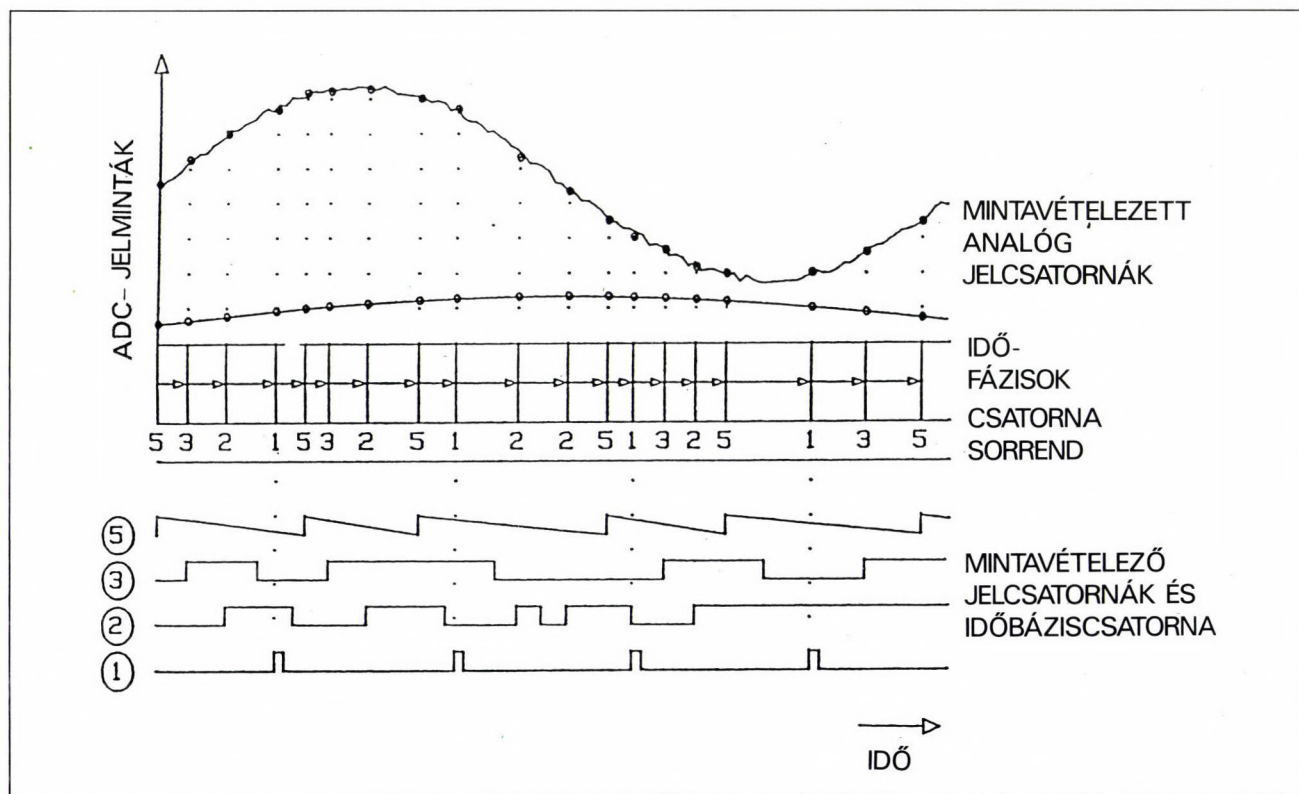
Annak érdekében, hogy az inkrementális mérőátalakítók mégis használhatók legyenek, egyes tranziensrekorderek számláló bemenettel rendelkeznek. A beállított mintavételezési frekvencia ütemezi egy számláló indítását és visszaállítását, s az egyes intervallumokon belül érkezett impulzusok száma mérőadatként kerül tárolásra. A "mereven" beállított mintavételezési frekvencia miatt viszont a mérés felbontása – s ezzel együtt az elérhető pontosság – a mérendő jel dinamikájától függően állandóan változik.

Az említett problémák megoldására teljesen új mérési elvre van szükség. Az új eljárás kulcsa analóg – A/D-átalakítókkal felszerelt – és digitális csatornák egyszeri mintavételezése a digitális csatornákra csatlakoztatott inkrementális mérőátalakítók jelei alapján. Ezek az inkrementális átalakítók ezenkívül mérési adatokat is szolgáltatnak, tehát kettős funkciót látnak el. Mindegyik esemény a digitális csatornákon egy-egy szinkron mintavételezést vált ki az összes aktivizált analóg csatornán. A kiváltó csatorna, a kiváltási idő és az analóg csatornákon nyert minták értékei összetartó információkként kerülnek tárolásra. Így az eljárás egyaránt lehetővé teszi az analóg jelek mintavételezését több mérőváltozó alapján sebességszinkron módon és az időbázis megtartását. A regisztrált információ elegendő ahhoz, hogy mindegyik hely- és időfázisösszefüggést inkrementális pontossággal rekonstruálni lehessen (3. ábra). Kiegészítésként még egy időbázis is rendelkezésre áll arra az esetre, amikor hagyományos módon időekvidisztánsan kell mintavételezni. Ha csak az időbázis és az analóg csatornák kerülnek alkalmazásra, akkor a készülék hagyományos transziensrekorderként működik.

értékelési és matematikai lehetőséget kínál. A digitális és analóg csatornák skálázása a valódi fizikális egységükben ugyanúgy menükkal történik, mint a kiértékelési algoritmusok és a grafikus megjelenítés paramétereinek beállítása. A kiértékelő szoftver maga állapítja meg, hogy a mért adatok analóg vagy inkrementális mérőátalakítótól származnak-e.

A mérési adatok a megjelenítés előtt matematikailag kezelhetők. Lehetséges az adattartományok integrálása ill. differenciálása is. Ebben az esetben változóként vagy az idő, vagy az inkrementális mérőátalakítóval reprezentált fizikai mennyiség alkalmazható. Egy-egy számítás után más-más változó választható ki és ismételt integrálható vagy differenciálható. További standard-függvények a simítás, az osztás vagy szorzás és a szlipszszámítás. Lineáris interpolációval lehetséges a nem időekvidisztáns – pl. inkrementális mérőátalakítókkal nyert – értéksorozatok időekvidisztánsná történő átszámítása.

Az említett eljárás lehetőségessé tesz sok – eddig csak elégtelenül megoldható – mérési feladat kivitelezését. Főleg a gépípar és a járműípar területén okozott problémákat a lassú se-



3. ábra. Az eseményvezérelt mintavételezés eljárását bemutató idődiagram

A korszerű adatgyűjtők kezelő és kiértékelő szoftvere sokoldalú grafikus megjelenítési, ki-

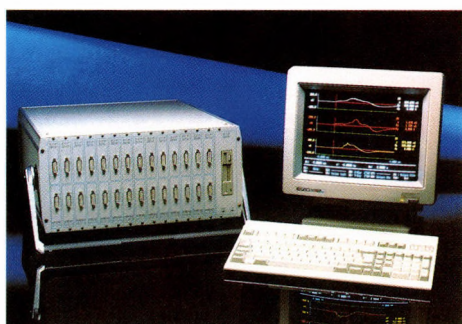
bességváltók és áttételek bemérése, a futómű menetközbeni pontos bemérése változó sebes-

ség mellett, a gyorsuló és fékező folyamatok állandó felbontású mérése inkrementális átalakítókkal. De nemcsak ezekre a problémákra hozott megoldást az új eljárás, hanem lehetségessé vált a gyors Fourier-transzformáció elvégzése tetszés szerinti – nem időbázisú – paraméterekre is. Ezzel új mérés technikai korszak veheti kezdetét.

Irodalom

- [1] Lauer, L.: Mit erweiterter Funktionalität. *Elektronik-Journal*, 4/92. 18–24. p.

- [2] Autorenkollektiv: DME 2020, der 40-Kanal Transientenrecorder mit dem revolutionären Aufzeichnungsprinzip. K.R.E.N.Z. Qualitätssicherungssysteme GmbH Febr. 93
- [3] Radnai R.: Személyi számítógépes műszerek. *Műszerügyi és Mérés technikai Közlemények*, 1987. 43. sz. 13–19. p.
- [4] Radnai R.: Mérés technikai szoftvercsomagok személyi számítógépekhez. *Műszerügyi és Mérés technikai Közlemények*, 1987. 42. sz. 51–56. p.
- [5] Radnai R.: Mérés adatgyűjtés és -feldolgozás személyi számítógéppel. *Műszerügyi és Mérés technikai Közlemények*, 1991. 50. sz. 23–19. p.



SCP 3200

Komplex mérőkészülék mérőhidakhoz

- * híd meghajtó
- * előerősítő
- * mintavevő
- * adatgyűjtő
- * kiértékelő

egyben

Mérés technika - megbízható pontosság

KRENZ
QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEME
Alkalmazásorientált - számítógéppel támogatott - komplex megoldások

analóg és
inkrementális
mérőátalakítókhoz

Új mérési elv:

eseményvezérelt mintavételezés

DME 2020



Magyarországon: Rahne Eric, 1033 Budapest, Harrer Pál u. 20.IV.20. Tel.&Fax: 168-34-21

**Sartorius mérlegek a
DIN ISO 9001 ISO 9000/EN2900
minőségi követelményrendszer szerint.
A mérlegekhez GMP/GLP munkafüzetet,
OMH hitelesített kalibráló súlyokat
rendelhet
a forgalmazó márkaszervíznél:**

**MEMBRÁN KFT. 1021 Budapest, Tárogató út 40.
Tel.: 115-8924**

YCW3228	2 g, E2	7.000,-Ft
YCW3528	5 g, E2	7.000,-Ft
YCW4528	50 g, E2	9.000,-Ft
YCW5128	100 g, E2	11.500,-Ft
YCW5148	100 g, F2	8.000,-Ft
YCW5228	200 g, E2	13.500,-Ft
YCW5238	200 g, F1	10.500,-Ft
YCW5528	500 g, E2	18.500,-Ft
YCW5548	500 g, F2	12.000,-Ft
YCW6128	1 kg, E2	27.000,-Ft
YCW6138	1 kg, F1	17.000,-Ft
YCW6148	1 kg, F2	14.000,-Ft
YCW6228	2 kg, E2	38.000,-Ft
YCW6238	2 kg, F1	21.000,-Ft
YCW6528	5 kg, E2	56.000,-Ft
YCW6538	5 kg, F1	31.000,-Ft
YCW7138	10 kg, F1	60.000,-Ft

**Garanciát kér? Minőséget keres?
A 1 µg-tól 300 kg-ig
a SARTORIUS a garantált minőség.**

METROLÓGIAI HORIZONT

Eredmények, problémák, fejlődési irányok

DR. LUKÁCS GYULA

A mérés technikai analfabetizmusunk

A Magyar Értelmező Kéziszótár szerint kétféle analfabéta van: az egyik, aki nem tud írni és nem tud olvasni, ő az egyszerű, tanulatlan ember; a másik csak egyvalamire nem ért, pl. a zenében analfabéta, egyébként iskolázott elme, a saját területén elismert vagy kiváló közgazdász, jogász, orvos stb.

A mérés technikai (metrológiai) analfabetizmuson azt a jelenséget értjük, hogy szakmailag jól képzett és elismert vegyészek, mérnökök, orvosok, fizikusok stb. alapvető mérés technikai kérdésekben nem látnak tisztán és különböző hibákat követnek el. Ez az analfabetizmus zavart okozhat és különösen akkor esik súlyosan latba, ha elkövetője tanár, egyetemi oktató vagy publikáló szakember. A felsoroltak szakmai tekintélye elhihetővé teszi a hallgatók illetve olvasók számára a kisebb-nagyobb metrológiai pongyolaságait, hibáikat, metrológiai téveszméiket és ezzel kárt okoznak, rontják a hazai műszaki, tudományos élet színvonalát. A mérés technikai analfabetizmusra fel kell hívunk a figyelmet és küzdenünk kell ellene. Úgy tudunk helyesírási hibák nélkül írni, ha mindig a kezünk ügyében van A magyar helyesírás szabályai c. szabályzat gyűjtemény és ha hirtelen elbizonytalanodunk egy-egy írásmódban, akkor megkeressük a vonatkozó szabályt. Összeállítottuk és a közleményekben közreadjuk a legfontosabb mérés technikai (metrológiai) ismeretek szabályzatait, ezek

A mértékegységek szabályai.

A mérési eredmény megadásának szabályai.

A mérőműszerek jellemzőinek szabályai.

Most az elsőre kerül sor.

A mértékegységek szabályai

Már több mint 50 államban az SI nemzetközi mértékegység-rendszert (SI: *Système International d'Unités*) elfogadták és használják.

Rövid története: 1793, a francia Konvent törvényesnek nyilvánítja Franciaországban a méterrendszert; 1874, Magyarországon törvény írja elő a méterrendszert, amelynek bevezetési éve 1876; 1875, aláírják a Méteregyezményt; 1960, elfogadják a méterrendszer korszerűsített változatát; 1974, a KGST országok elhatározzák, hogy 1980-ig bevezetik az SI mértékegység-rendszert; 1976, Magyarország a 8/1976. (IV. 27.) MT sz. rendelettel szabályozza a törvényes mértékegységek rendjét és bevezeti az SI mértékegység-rendszert; 1978, az Európai Gazdasági Közösség tagállamai bevezetik az SI mértékegység-rendszert.

Az SI nemzetközi mértékegység-rendszer egységei

Alapegységek		Kiegészítő egységek	
méter	m	radián	rad
kilogramm	kg	szteradian	sr
másodperc	s		
amper	A		
kelvin	K		
kandela	cd		
mól	mol		

SI-n kívüli, de 1980. január 1. után is korlátozás nélkül használható mértékegységek

Celsius-fok	°C	év	-
liter	l	kilométer	
tonna	t	per óra	km/h
perc	min	wattóra	W/h
óra	h	ívmásodperc	"
nap	d	ívperc	'
hét	-	fok	°
hónap	-		

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
29. évf. 1993. 53. sz.

**SI-n kívüli, de 1980. január 1 után csak meghatározott szakterületeken
használható mértékegységek**

hektár	ha	földterületre	csillagászati		
bar	bar	folyadékok és	egység	-	
		gázok nyomására	parsec	pc	csillagá-
voltamper	VA	elektro-	fényév		szatban
var	var	technikában	atomi tömeg-		
újfok	gon	geodéziában	egység	u	atomfizi-
			elektronvolt	eV	kában
			tengeri	-	tengeri-
			mérőföld		és légi
					hajózásban

Az SI nemzetközi mértékegység-rendszer önálló nevű származtatott egységei

<i>Jel</i>	<i>Név (kiejtése)</i>	<i>Kifejezés más egységekkel</i>	<i>A jellemzett fizikai mennyiség</i>
Bq	becquerel (bekerel)	s^{-1}	radioaktív sugárforrás aktivitása
C	coulomb (kulomb)	A·s	elektromos töltés
F	farad (farád)	C/V	elektromos kapacitás
Gy	gray (gréj)	J/kg	elnyelt dózis
H	henry (henri)	Wb/A	induktivitás
Hz	hertz (herc)	s^{-1}	frekvencia, rezgésszám
J	joule (dzsul)	n·M	energia, munka, hőmennyiség
lm	lumen	cd·sr	fényáram
lx	lux	lm/m ²	megvilágítás
N	newton (nyúton)	kg·m/s ²	erő
O	ohm (óm)	V/A	elektromos ellenállás
Pa	pascal (paszkál)	N/m ²	nyomás, mechanikai feszültség
S	siemens (szimensz)	A/V	elektromos vezetés
Sv	sievert (szivert)	J/kg	dózisegyenérték
T	tesla (teszla)	Wb/m ²	mágneses indukció
W	watt (vatt)	J/s	teljesítmény
Wb	weber (véber)	V·s	mágneses fluxus

(Ha sokszorosításkor nincs kéznél a nagy görög ómega betű (Ω), akkor az elektromos ellenállás egységének jelölésére az ohm szót használják. Ilyen megoldást a későbbiekben a hivatalos előírás is tartalmaz, a megohm esetében.)

Mértékegységek többszöröseinek és törtrészeinek képzése

(Az SI-prefixumok)

<i>Név</i>	<i>Jel</i>	<i>Érték</i>	<i>Név</i>	<i>Jel</i>	<i>Érték</i>
exa	E	10 ¹⁸	*deci	d	10 ⁻¹
peta	P	10 ¹⁵	*centi	c	10 ⁻²
tera	T	10 ¹²	milli	m	10 ⁻³
giga	G	10 ⁹	mikro	μ	10 ⁻⁶
mega	M	10 ⁶	nano	n	10 ⁻⁹
kilo	k	10 ³	piko	p	10 ⁻¹²
*hekto	h	10 ²	femto	f	10 ⁻¹⁵
*deka	da (dk)	10 ¹	atto	a	10 ⁻¹⁸

A *-gal megjelölt négy prefixumot csak az alábbi hét esetben szabad használni: *méterre* 1 dm=0,1 m, 1 cm=0,01 m; *grammra* 1 dkg (dag)=10 g, 1 cg=0,01g; *literre* 1 hl=100 l, 1 dl=0,1 l, 1 cl=0,01 l. Az ohmnak a mega prefixummal képzett többszöröse: megohm.

(Forrásunk a következő kiadvány volt: Törvényes mértékegységek. Fel. kiadó: Gács Miklós. Összeállította: Gyarmati Béla és Pataki György. Bp. Országos Mérésügyi Hivatal, [é. n.] 42. p.)

Méréstechnikai analfabetizmusnak kell minősíteni a mértékegységekkel kapcsolatban elkövetett minden egyes hibát. (Ennek megfelelője, hogy nincs nem megengedhető és megengedhető helyesírási hiba sem.) Sokszor előfordulnak a következő méréstechnikai hibák:

- a mennyiség számértéke után a mértékegység jele helyett helytelenül annak nevét írják, pl. rosszul “25 watt” a helyes pedig “25 W”;
- az alább mondottnak az ellenkezője érvényes, ha valamelyik mennyiség értékét betűkkel írjuk le, ilyenkor rossz a “huszonöt W” és helyesen “huszonöt watt”;
- a másodpercre még előfordul a rossz “sec” jel, amely helyesen “s” kell, hogy legyen;
- az időtartamok számszerű értéke után sokan írják a rossz “perc” illetve “óra” egységmegnevezést, a helyes “min” illetve “h” jel helyett;
- a hőmérséklet egységére gyakran találkozunk még a rossz “C°” jellel, ami helyesen “°C”;
- a hőmérsékleti értékek leírásakor vannak akik a °C jelet kettéválasztják a rossz írással “50° C” módon, ami természetesen így helyes “50 °C”;
- abszurd, de sajnos előfordul, hogy a °C helyett csak a °-ot írják le, pl. rossz így “°/t”, ahelyett, ami így helyes, hogy “°C/t”;
- sokan [] vagy () -zárójelbe teszik a mértékegységek jelét az összefüggések, vagy számértékek után, ez ma nincs megengedve.

Számolni és mérni kell

“Wu király ... helyesbítette a mértékeket és súlyokat, rendbe hozta az államigazgatást: és mindenütt végrehajtották a parancsokat és a rendeleteket.” (*Konfuciusz*, i.e. 551—479)

*

“A méréssel épül a világ.” (Arab mondás 1000 körülből.)

*

“Addig nincs bizonyosság, amíg az ember nem alkalmazhatja valamelyik matematikai tudományt, vagy valamit, ami a matematikai tudományokkal összefügg.” (*Leonardo da Vinci*, 1452—1519)

*

“A Természet nagy könyvében csak az tud olvasni, aki ismeri a nyelvet, amelyen az írva van, s ez a matematika. Mindent meg kell mérni, ami mérhető és meg kell kísérlni mérhetővé tenni azt is, ami még nem mérhető.” (*Galileo Galilei*, 1564—1642)

*

“A számok, éppen úgy, mint szegényes szavaink, kísérletek a jelenségek megragadására, s mindig csaknem kielégítő közelítések.” (*J. W. Goethe*, 1749—1832)

*

“Ha azt, amiről szó van mérni tudják és számszerűen ki tudják fejezni, akkor a tárgyról tudnak valamit; ha azonban nem tudják számokkal megadni, akkor ismeretük szegényes és nem kielégítő.” (*Lord Kelvin*, 1824—1907)

(*Hausstein*, H. D.: Aphorismen über Mass und Messkunst. Berlin, Die Wiertschaft, 166 p.)

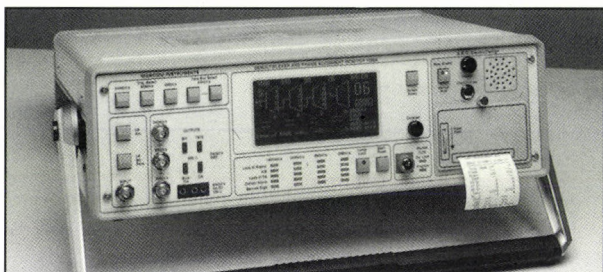
Marconi

Instruments

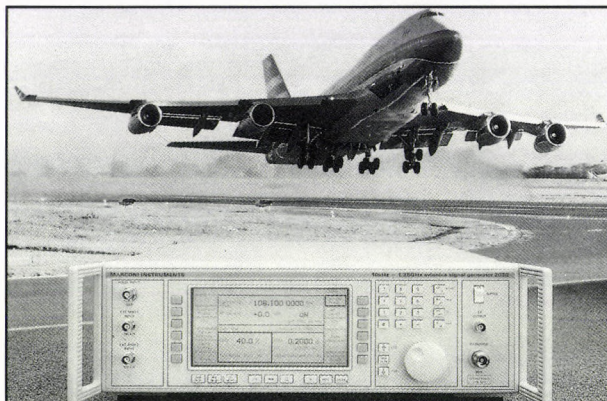


- Elektronikus mérőműszerek a rádióhírközlés, telekommunikáció, mikrohullámú átvitel és televíziótechnika területeire
- Automatikus nyomtatottáramkör ellenőrző-vizsgáló üzemi berendezések

VILÁGSZERTE ELISMERT MINŐSÉG!



The 1066 Demultiplexer/Frame Alignment Monitor.



The 2030 Series Signal Generator with avionics option.

MAGYARORSZÁGI KÉPVISELET
tanácsadás, értékesítés, szervíz egy helyen:

MTA MMSZ KFT.
1119 Budapest, Etele út 59-61.
Tel.: 1869-589, 1869-760, 166-2366/240
Fax: 1611-021

FLUKE®



PHILIPS

**ALACSONY ÁRFEKVÉSŰ FLUKE KÉZI MULTIMÉTEREK
3 ÉV GARANCIÁVAL KÉSZPÉNZÉRT RAKTÁRUNKBÓL**



Áraink:	Fluke 10:	8.900 Ft + ÁFA
	Fluke 11:	10.900 Ft + ÁFA
	Fluke 12:	12.500 Ft + ÁFA

Megvásárolható:
MTA-MMSZ Kft. FLUKE & PHILIPS képviselő
1119 Budapest, Etele út 59-61. II/208.
Telefon: 186-9760, 166-2366/240
Fax: 161-1021

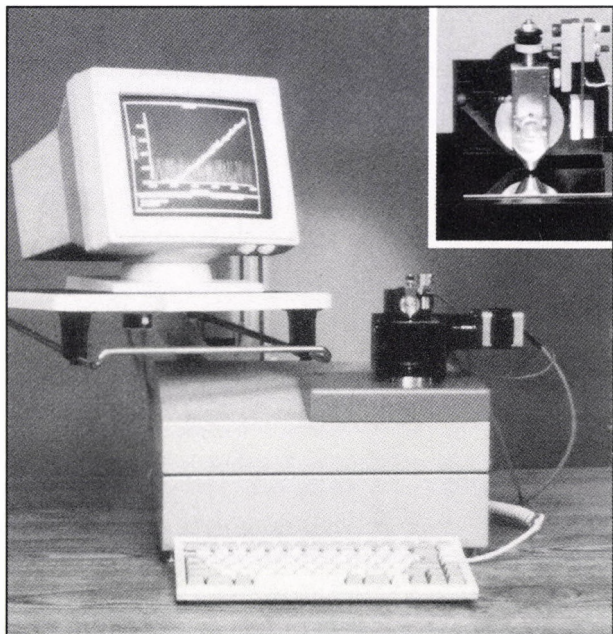
Ugyanitt szaktanácsadás, márkaszervíz, külkereskedelem!
Nálunk bármilyen Philips vagy Fluke műszert megrendelhet!

KÜLFÖLDI MŰSZERÚJDONSÁGOK

Összeállította: **KÖFALVI JENŐ – DR. LUKÁCS GYULA**

RÉTEGTAPADÁS VIZSGÁLÓ STYLOMETER TÍP.

Adhesion Int. a Quad Group Comp., S. Lewis,
WA, USA



1. ábra. Stylometer típusú rétegtapadás vizsgáló

A gyártó cég fenti műszere valójában egy gyémánttűvel karcoló roncsolásos bevonat tapadás-vizsgáló (1. ábra). Az eszköz különösen jól használható filmek dörzs-, vagy kopásálló rétegek vizsgálatára, amelyeknek a hordozóra való tapadása meghaladja az összes egyéb ismert tapadás-vizsgáló méréstartományát.

A vizsgálat során egy gömb formájú gyémánttű függőlegesen egyenletesen növekvő terhelő erővel nyomódik a bevonat felszínére, miközben a minta egyenletes sebességgel mozog vízszintes irányba. A nyomóerő addig nő, míg a bevonat beszakad. Az erő amelynél ez a beszakadás bekövetkezik a bevonatra jellemző relatív tapadási vagy adhéziós erő. A jellegzetesen erős

tapadású bevonatok a gyémánttű mozgási irányára merőleges mikrorepedéseket hoznak létre. Ezek akkor fordulnak elő, ha a gyémánt súrlódási ereje meghaladja a bevonat szakítószilárdságát. Amint a nyomóerő nő a repedések egyre sűrűbbekké válnak, míg a bevonati réteg beszakad vagy a hordozó mechanikailag megsérül.

A komplett mérőrendszer tartalmaz egy IBM kompatibilis számítógépet, a nagysebességű analóg-digitál átalakítót, tápegységet, jelfeldolgozó egységet valamint a nyomóerő szabályozó és vezérlő rendszert. Az 1. ábra jobb felső sarkában a bevonat karcoló egység nagyított képét látjuk a gyémánt ceruzával és mintatartó asztallal. A gyémánt ceruzába egy akusztikus átalakító van beépítve, amelyet a kezdeti mikrorepedések megjelenésére és a réteg vagy hordozó sérülés érzékelésére, azonosítására használnak. Az akusztikus jeleket a képernyő jeleníti meg az alkalmazott gyémánttű nyomóerő és a minta egyenletes mozgatásához szükséges erőnek megfelelő elmozdulási távolság függvényeként.

Főbb műszaki adatok:

Gyémánt ceruza nyomóereje: 0...25 kg.

Vízszintes mozgást

biztosító erő: 0...9 kg.

Minta mozgatás sebessége: 0...0,4 cm/s.

Nyomóerő növelés sebessége: 0,05...2,25 kg/s.

Állítható elmozdulási

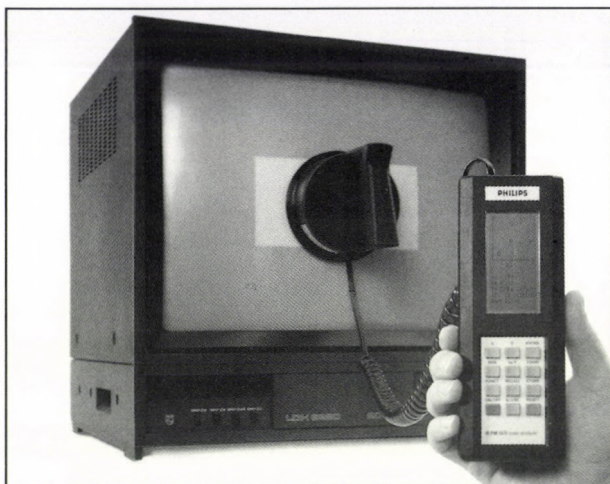
távolság: 0...5 cm.

Gyémánttű sugara: 125, 300 vagy
533 μ m.

TV-képcső színanalizáló PM 5639 típus.

Philips Danmark A/S, Brøndby, Dánia

Amióta megnövekedett az egyes TV stúdiók, gyártó egységek stb. között a színes műsorok cseréje, még fontosabb lett a színes képek helyessége. A gyártó cég 2. ábrán látható TV képcső színanalizáló berendezésével bármelyik képcsőn megjelenő kép színét meg lehet mérni s ellenőrizni annak helyességét. A PM 5639 berendezés a képernyőre ráilleszthető érzékelőből



2. ábra. Philips gyártmányú PM 5639 típusú TV-képcső színanalizátor

és értékelő egységből áll. Telepes üzemmódban a hordozható berendezés bárhol használható. Mérti lehet a CIE színingermérő rendszerben az xyY illetve az $u'v'Y$ színjellemzőket (ezek abszolút értékek), illetve az RGB (Red, vörös – Green, zöld – Blue, kék) rendszerben. A mérési eredmények nem függenek a képcsőben használt fényporoktól. Az értékelő egységen folyadékkristályos kijelző van, ezen jelennek meg az x , y , illetve u' , v' , színességi koordináták és fénysűrűsége jellemző Y színingerősszetevek. A színességi koordináták grafikusán is megjeleníthetők a színességi diagramban.

Főbb műszaki adatok

Pásztázási sebesség: automatikusan beáll a vizsgált képernyő pásztázási sebességére 40 és 120 Hz között.

Kijelző: 64x128 képpontos folyadékkristályos ernyő, háttér megvilágítással.

Kijelzési mód: az x, y színességi koordináták és a választott etalon szín kijelölése a CIE 1961 színességi diagramban; az x, y, Y színjellemző mérőszámok és a CIELUV színinger-különbség kiírása a választott vonatkoztatási és a mért szín között; az RGB rendszerben oszlopdiagramban jelennek meg az értékek.

Mérési tartományok:

fénysűrűség 0.1...300 cd/m²,

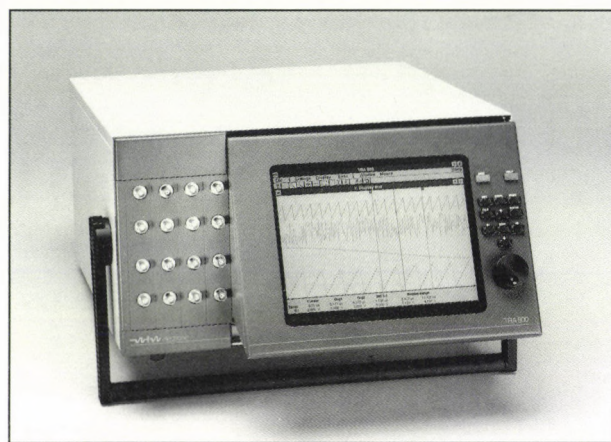
x, y színességi koordináták: 0.000...0.800.

Pontosság: x, y színességi koordinátákra jobb, mint $\pm 0,002$,
fénysűrűségben (Y) jobb, mint $\pm 2\% \pm 1$ digit,

RGB oszlopdiagramban jobb, mint $\pm 1\%$.
Ismétlőképesség: x, y színességi koordinátákban jobb, mint $\pm 0,002$,
fénysűrűségben jobb, mint $\pm 0,3\% \pm 1$ digit,
RGB oszlopdiagramban jobb, mint $\pm 1\%$.
Tömeg: érzékelő 250 g,
értékelő egység 412 g.

TRANZIENS REGISZTRÁLÓ ÉS ANALIZÁTOR TRA 800 TÍP.

W+W Electronic AG, Basel, Svájc



3. ábra. W+W gyártmányú TRA 800 típusú tranziens regisztráló

A gyártó cég 3. ábrán bemutatott modulrendszerű, számítógép vezérelt adatgyűjtő és jelanalizáló műszerének fejlesztésekor a fő vezérmotívumok az ergonómia és kényelem voltak. Ez többek között a nagyméretű, színesképernyős megjelenítésben, a svájci egérnek nevezett előlapi vezérlő kerékben és a kifinomult triggerelési rendszerben nyilvánulnak meg. A készülék működtetése során a felhasználó választhat a nyomógombos billentyűzet, az egér és az előlapi vezérlő kerék között.

A 3.1 grafikus Windows interfész a számítógép orientált felhasználónak univerzális probléma megoldást kínál. A képernyőn 8 független csatornán futó jelfeldolgozás eredménye jeleníthető meg az idő függvényében, de lehetséges x/y megjelenítés, skalár és vektor függvényként. Az adatgyűjtés optimalizálását változatos triggerelési üzemmódok segítik, több trigger feltétel egyidejű választása segíti a tárolt adat mennyiség csökkentését. Az egyedülálló referencia trigger üzemmódban a műszer összehasonlítja a tárolt jeleket a bemeneti jelekkel és a regisztrálást az X vagy Y előre definiált értékének elérésekor indítja. Ennél az üzemmódnál referencia standard is segíti a felhasználót.

Főbb műszaki adatok:

Csatornaszám: 1...8 független csatorna, 32 csatornára bővíthető

Működés: menü technika Windows 3.1 alatt, vezérlő kerékkal vagy egérrel és billentyűzettel.

Interfészek: Centronics, RS-232-C, IEEE-488.

Képernyő: 10,4" színes, folyadékkristályos 640x480 képpont felbontással, kimenet külső VGA monitorhoz.

Központi egység: PC-AT 80486/33 MHz.

Mágneslemez háttértároló: 120 Mbájt/19 ms, 200 Mbájt/16 ms (opció).

Hajlékony mágneslemez: 1,44 Mbájt.

RAM: 8 Mbájt.

Operációs rendszer: MS-DOS 5.0 változat 3.1 Windows-szal.

Működési módok:

Egyszeri: egyes regisztrálás.

Több-blokkos: több egymást követő esemény csomag regisztrálása.

Azonos-idejű: folyamatos regisztrálás és kijelzés.

Triggerelés:

Kézi: nyomógomb,

külső: TTL-jel,

referencia-sáv-trigger: on-line jel összehasonlítás kijelölt referenciához képest, csatorna-trigger: szintje minden egyes csatornára függetlenül állítható, szint-trigger: +/- szint, állítható hiszterézissel,

Window ki/be: ablak trigger,

felfutási-idő trigger,

trigger késleltetés: az egyes csatornáknál függetlenül állítható,

-100...0% előtrigger,

0...400% utótrigger.

Trigger kapcsolatok:

PFF=a csatorna csak önmagát triggereli, OR=a fő trigger a kapcsolt csatornák valamelyikéről is aktiválódik,

AND par=a fő trigger az összes trigger feltétel egyidejű teljesülésekor aktiválódik,

AND seque=a fő trigger akkor aktiválódik, mikor a trigger feltételek megfelelő sorrendben teljesülnek.

Trigger forrás:

LOCAL=a csatorna a saját triggerével indul,

MAIN= a csatorna a fő triggerrel indul,

LOCAL and MAIN=a csatorna akkor indul, mikor a saját és a fő trigger egyidejűleg aktiválódik.

Bemeneti erősítő: túlfeszültség védelem, harmonikus szűrő és off-set.

Modulok: egy vagy kétcsatornásak, memória: 256 Kszó lépésekben bővíthető, bemenet: differenciál vagy földelt.

Feszültség tartomány: 100 mV...100 V, 31 lépésben, 0...100% eltolással.

Bemeneti impedancia: 1 Mohm, 65 pF vagy 50 ohm.

Mérő modulok: egyes 50 MHz 12 bit-es, egyes 10 MHz/12 bit,

kettős 1 MHz/12 bit, egyes 50 MHz/10 bit,

kettős 20 MHz/8 bit és kettős 200 kHz/12 bit.

NMR TESLAMÉTER ÉS DIGITÁLIS FESZÜLT-SÉG INTEGRÁTOR

2025 és 5025 TÍPUSOK

Metrolab, Redwood, USA



4.ábra. Metrolab gyártmányú 2025 NMR Teslameter

A gyártó cég 4.ábrán látható teslamétere mágneses mezők térerejének és stabilitásának nagypontosságú mérésére szolgál minden olyan esetben, amikor az abszolút pontosság és a nagy felbontóképesség elengedhetetlen, például a mágneses magrezonancia méréseknél. További fontos alkalmazási terület a mágneses érzékelők kalibrálását, homogén mágneses mezők – például MRI (magnetic resonance imaging) mágneses rezonancia képi megjelenítés) mezők fel-térképezését, valamint mágnes rendszerek zárt-hurkú stabilizáláshoz a bemeneti mező biztosítása.

Főbb műszaki adatok:

Kijelzés: 8 digit,

Térrőtartomány 0,043...13,6 T.

Felbontóképesség: 0,1 μ T.
 Abszolút pontosság: ± 5 ppm.
 Stabilitás: 1 ppm (10...40°C között).
 Leolvasási sebesség: 1/s, 10/s.
 Interfész: RS-232-C és IEEE-488.

Megfelelően kialakított tekercseket használva a műszerhez csatlakozható 5025 típusú integrátor mágneses mezők területi feltérképezésére, vagy fluxus változások mérésére használható mágneses anyagok hiszterézisének mérésénél.

Főbb műszaki adatok:

Integráló csatornák: 1 vagy 2.
 Bemeneti feszültség: ± 5 mV... ± 5 V.
 Programozható erősítés: 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000x.
 Bemeneti impedancia: 2 Mohm.
 Integrálási időintervallum: 1 ms...1023 ms.
 Külső trigger: TTL.
 Motor meghajtás (letérképezéshez): ± 12 V vagy ± 24 V, 500 mA.
 Stabilitás: 1,5 ppm/°C, 100x erősítésnél.
 Linearitás: ± 20 ppm, 100x erősítésnél.
 Zaj: ± 3 ppm, 100-as erősítésnél.
 Felbontóképesség: 2×10^{-7} V.s, 100x erősítésnél.
 Interfészek: RS-232-C és IEEE-488.

FERROMÁGNESES TÁRGYKERESŐ GA-72CV TÍP.

Schonstedt Instrument Company, Reston, USA



5.ábra. Schonstedt gyártmányú GA-72CV típusú ferromágneses tárgykereső

A kézi műszer talajjal, vízzel, hóval, kőtörméllel stb. fedett ferromágneses tárgyak, eszközöknek a terepen való felderítésére, elhelyezkedésének megállapítására szolgál (5.ábra).

Működésekor két beépített szenzora egyenlíti ki a Föld mágneses mezejét és amíg ez az egyensúly fennáll, addig a készülék fogantyújában elhelyezett hangszóróból a készüléti 40 Hz-es hangjelzés hallatszik. Amint a terepen haladva valamilyen céltárgy változást okoz a mágneses mezőben – az A szenzornál erősebben, mint a B szenzornál – az audio jel frekvenciája és a műszer polaritás jelzőjének kitérése nőni kezd. Mind az akusztikus jel frekvenciája, mind a polaritás jelző kitérése a céltárgy felett a legnagyobb, távolodva a polaritás jelző negatív tartományba billen és csökken az egyensúlyi "0" érték felé, miközben a hang frekvenciája is csökken. Mivel a polaritás jel változását vizuálisan követhetjük, abból a céltárgy elhelyezkedésére is következtethetünk, például egy csőszakasz vagy akna függőlegesen ill. vízszintesen fekszik-e a talajban.

Főbb műszaki adatok:

Üzemeletés: 4 db alkáli elem.

Kimenet:

audio: 40 Hz-es szünet nélküli, a frekvencia nő (vagy csökken) gradiens-tér intenzitásával,

vizuális: a mágneses mező polaritását kijelző műszer (pozitív vagy negatív).

Elemek működőképességét kijelző műszer jelzi.

Tömeg: 1,14 kg.

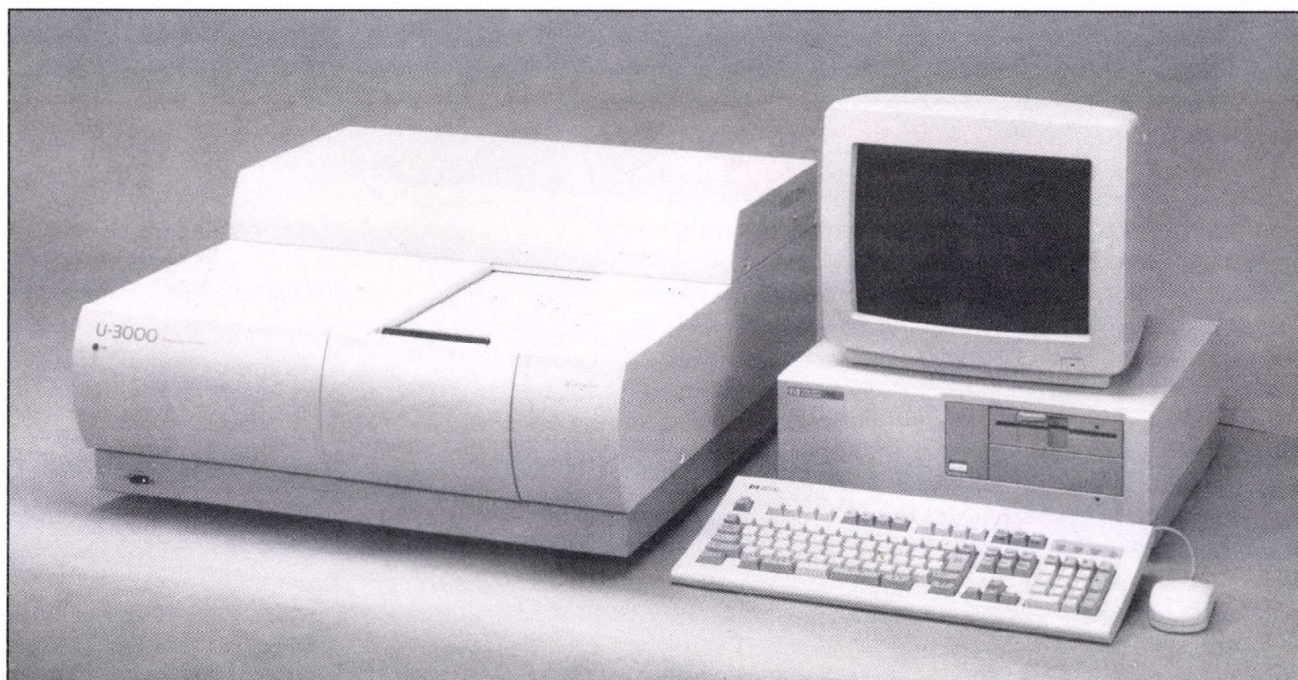
Működési hőmérséklet: -25...+60°C

Ütésálló kivitel.

UV/VIS spektrofotométerek U-3000/3300 típ.

Hitachi, Tokyo, Japán

A cég 1947-ben jelent meg először a piacon spektrofotométerrel. Az új U-3000 és U-3300 típusok a 190...900 nm közötti ultraibolya-, látható- és közeli infravörös tartományban működnek (6.ábra). A két műszerben aberrációra korrigált Seya-Namioka típusú rácsos monokromátor van, az U-3300 típusban kettős monokromátor építenek be, mindkét műszer kétsugaras optikával működik. A minták elhelyezésére igen nagy tér van s ott polarizátort, speciális küvettákat és reflexiós minták mérésére 60 mm átmérőjű integráló gömböt lehet használni. A műszer érzékelője R 928 típusú fotoelektronsokszorozó. Az U-3000 és U-3300 típusjel-



6. ábra. Hitachi gyártmányú U-3000 típusú UV/VIS spektrofotométer

zésű berendezések csak szenzorok, működtetésükhöz kell egy számítógép is, a mért adatok befogadására és feldolgozására. A műszerek szoftverje lehetővé teszi a hullámhossz szerinti vizsgálatot (scanninget), a kinetikai – és kvantitatív vizsgálatokat, továbbá a színjellemző mérőszámok meghatározását a CIE színingermérő rendszerben. A spektrofotométerek szoftverje az MS-Windows v.3.0-mal működik.

Főbb műszaki adatok:

Spektrális tartomány: 190...900 nm (opcionálisan 190...1100 nm),

sávszélesség: 0.1, 0.5, 1, 2, 5 nm (választható).

Szórt fény: U-3000 kisebb mint 0.015%,

U-3300 kisebb mint 0,0005%,
(220 nm NaI 340 nm NaNO₂).

Hullámhossz pontossága: ± 0.3 nm,

ismétlőképesség: ± 0.05 nm.

Fotometriai skálák: Abs, %T, E/S/, E/R/

tartományok: U-3000 Abs -2.0...3.0,
U-3300 Abs -2.0...4.0,
%T 0...300%.

pontosság, NBS 930 szűrővel:

± 0.002 Abs (0...0.5 Abs),

± 0.004 Abs (0.5...1 Abs); ± 0.3 %T.

ismétlőképessége, NBS 930 szűrővel:

± 0.001 Abs (0...0.5 Abs),

± 0.0002 Abs (0.5...1 Abs); ± 0.1 %T.

Hullámhossz letapogatási sebesség:

0.3, 3, 15, 30, 60, 120, 300, 600, 1200,
1800 mm/min.

Sugárforrások: deuterium lámpa és halogén
wolfrám lámpa.

Mintatér: 120 (hosszú) x 300 (széles) x 140
(magas) mm.

Interfész: kétirányban kommunikáló RS 232C.

Méretei: 670 (hosszú) x 620 (széles) x 330 (ma-
gas) mm.

Tömege: 60 kg.

Teljesítményfelvétele: 400 VA.



PHILIPS

ALACSONY ÁRFEKVÉSŰ PHILIPS NYOMÁSTÁVADÓKAT AJÁNUNK 1 ÉV GARANCIÁVAL OMH TÍPUSBI- ZONYÍTVÁNNYAL ÉS KBFI IMPORTENGEDÉLLEL!

P20 abszolút és relatív nyomásra 0-400 bar között 19 tartományban, kimenet 4-20 mA. Belső membrános. Alkalmazás: gázra, folyadékra.

P21 abszolút és relatív nyomásra 0-400 bar között 15 tartományban, kimenet 4-20 mA, külső membrános.

P22 abszolút és relatív nyomásra 0-400 bar között 15 tartományban a kimenet: 0-5 V, 1-6 V, 0-10 V.

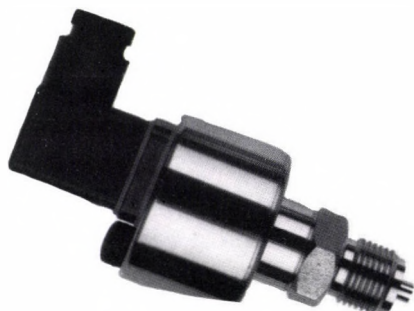
P23 abszolút és relatív nyomásra 0-25 bar között, 8 tartományban, élelmiszer- és gyógyszeripari felhasználásra, kimenet: 4-20 mA.

P24 abszolút és relatív nyomásra 0-40 bar között, 9 tartományban. Különleges anyagokból: Hastelloy C, Monel, Tantál vagy PTFE bevonattal készült perem, kimenet: 4-20 mA.

P25 abszolút és relatív nyomásra 0-400 bar között, 15 tartományban. Alkalmazás: Magas hőmérsékletű anyagok (max. 300°C) nyomásmérésére.

Mindegyik típusból gyűjtőszikra mentes kivitel is rendelkezésre áll.

A Philips által kifejlesztett új nyomásérzékelő és mérőátalakító családnak nincs mozgó alkatrésze, kiváló a stabilitása, a reprodukálhatósága és természetesen rendelkezik hőfokkompenzációval. Robbanásveszélyes helyekre is alkalmazható. A menetes rész 1/2 colos vagy 20 x 1,5 mm-es lehet.



A ház rozsdamentes acélból készül. Az ára? Kevesebb, mint gondolná! Keressen meg bennünket!

**MTA-MMSZ KFT.
PHILIPS KÉPVISELET**

1119 Budapest, Etele u. 59-61. II/208.

Postacímünk: 1502 Budapest, Pf. 58. Telefon: 186-9589, 186-9760 Fax: 161-1021 Telex: 22 51 14

Szaktanácsadás, márkaszervíz, külkereskedelem! Kérjen tájékoztatót! Nálunk bármilyen Philips Ipari Automatizálási terméket megvásárolhat!

A kölcsönműszerpark szaporulata

Összeállította: **BOROSS GÉZÁNÉ**

Színes TV antennaszint mérő, MFK 85 típ. *Kathrein gym.*

- frekvenciatartomány 47...862 MHz,
- érzékenység 30...132 dB μ V,
- bemenő impedancia 75 ohm,
- beépített monitor, nyomtató,
- telepes és hálózati üzem.

TV-Szatellit mérő, MSK 11 típ. *Kathrein gym.*

- frekvenciatartomány 950...1750 MHz,
- szintmérés 46...113 dB μ V méréstartományban,
- analóg és digitális kijelzés,
- telepes és hálózati üzemmód.



Hőmérséklet-, nedvesség- és légsebességmérő, 2285-2B típ.

Ahlborn gym.

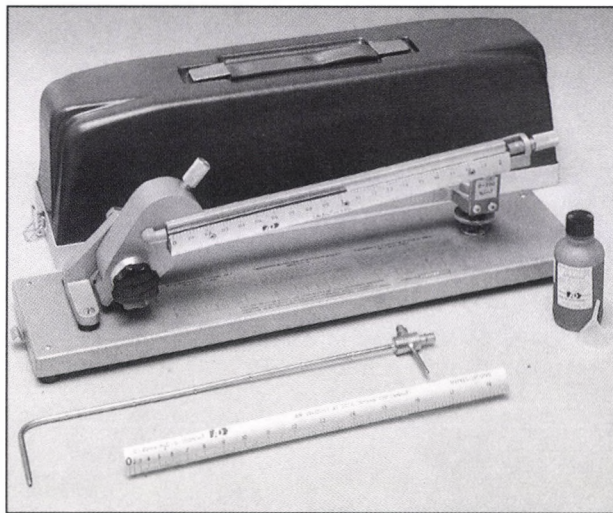
- hőmérsékletmérés méréstartomány: -200...+1375°C,
- nedvességmérés méréstartománya: 0...100%,
- légsebesség méréstartomány: 0...40 m/s,
- telepes kivitel.

Ferdecsöves mikromanométer, M6 típ. *Airflow gym.*

- 0...2000 Pa mérésére alkalmas,

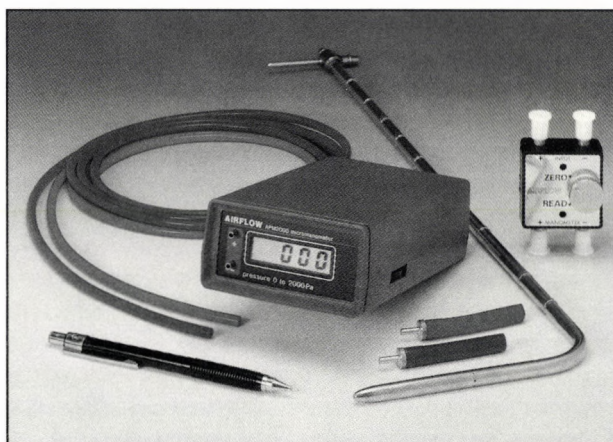
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
29. évf. 1993. 53. sz.

- a hozzá tartozó Pitot csővel
18 m/s sebességig áramlást is mér.



Digitális mikromanométer, APM 2000 típ. *Airflow gym.*

- a készülék -1999...+1999 Pa tartományban
vákuumot, valamint túl- és differenciál nyomást mér,
- hőmérsékletmérés -10...+50 °C tartományban,
- telepes üzemmód.



Digitális mikromanométer, APM 5000 típus.

Airflow gym.

- a készülék adatai megegyeznek az előzőével, csak a méréstartomány $-5,0 \dots +5,0$ kPa.

Egycsatornás kompenzográf, SE 110 típus.

NGI gym.

- a készülék 1 mV...500 V tartományban regisztrál feszültséget,
- a papírsebesség 1...60 cm/h, ill. 2...60 cm/min között változtatható,
- papírszélesség 100 mm,
- a készülék telepről is üzemel.

Hálózati-zavar analizátor, LM 11 típus.

Sontay gym.

- egyfázisú hálózat felügyeletét látja el,
- max. bemeneti feszültség 630 V AC,
- max. impulzus 2 kV,
- max. frekvencia 1000 Hz.

Hálózat-zavar analizátor, LM 21 típus.

Sontay gym.

- a készülék adatai megegyeznek az előzőével, de 3 fázisú felügyeletet lát el.

Atomabszorpciós spektrofotométer, 903 típus.

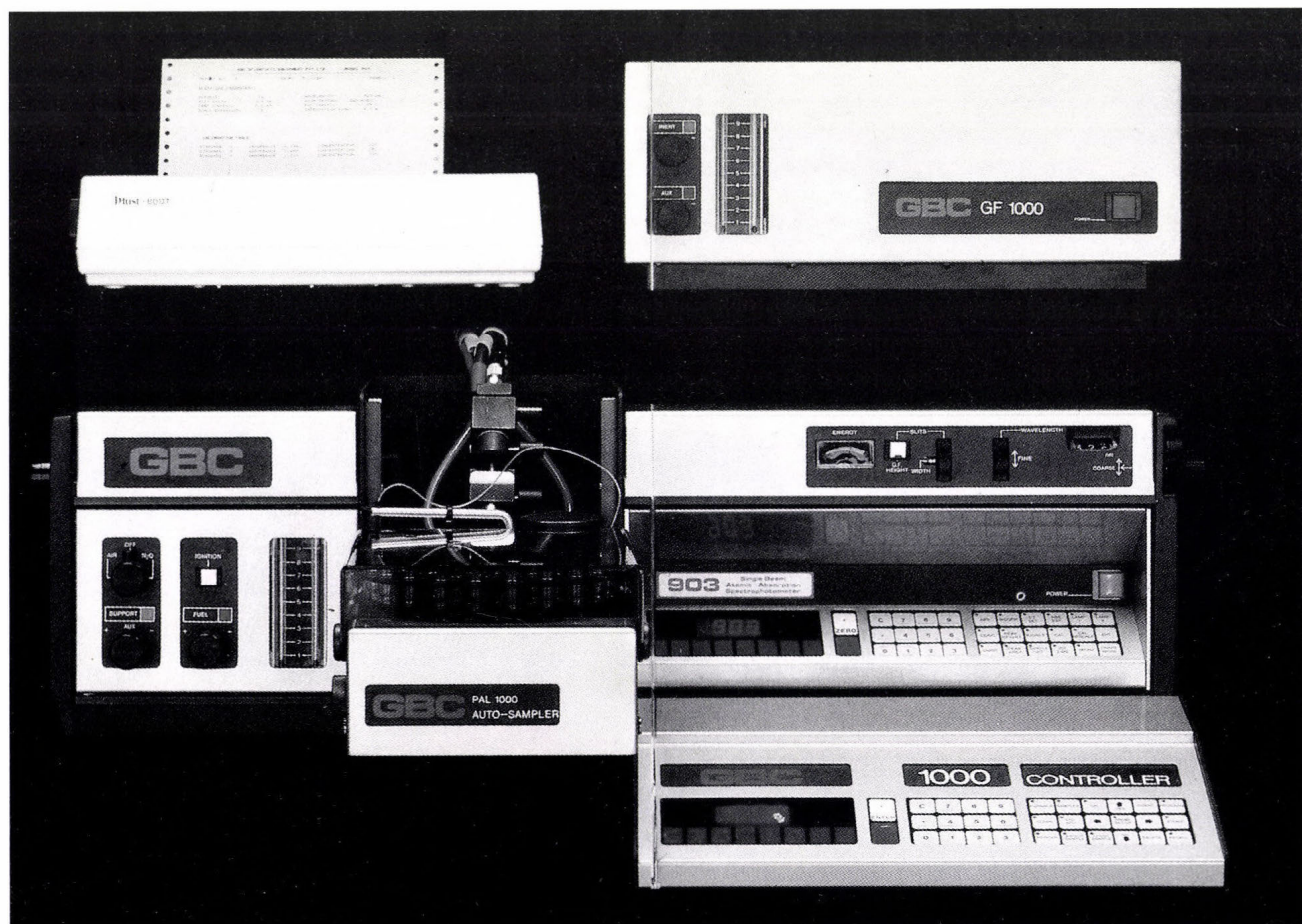
GBC gym.

- 190...425 nm hullámhossz tartományban mér,
- Cu, Mg, Pb, Zn, Co, Fe lámpák tartoznak a készülékhez,
- 4 digitális kijelzés,
- regisztráló kimenet.

Lézeres pormérő, APC 03-2 típus.

Technoorg-Linda gym.

- legkisebb szemcseméret 0,3 μm ,
- max. részecske koncentráció 2 millió részecske/l,



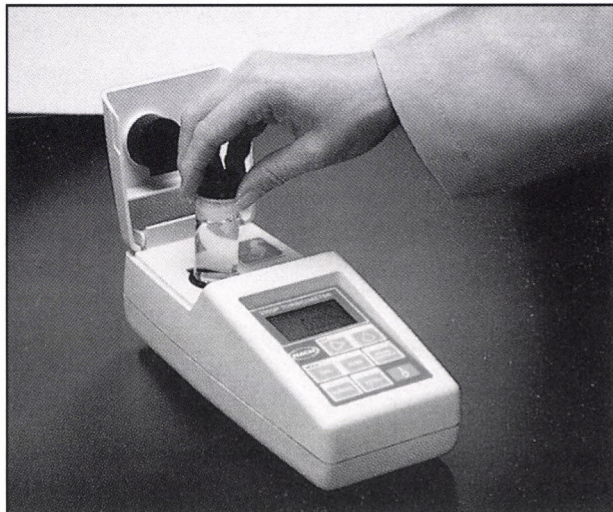
Atomabszorpciós spektrofotométer, 903 típus.

- átfolyó légáram 2,3 l/min,
- üzemmódok: mérés tárolás nélkül,
mérés tárolással,
off-line megjelenítés.

Zavarosságmérő, 2100 P típus.

Hach gym.

- méréstartomány: 0...1000 NTU,
- max. felbontás 0,01 NTU,
- minta térfogata 15 ml,
- 4 számjegyes kijelzés,
- telepes üzemmód.



Gázkromatográf, 311 típus.

HNU gym.

- hőmérséklet programozás 5...100 °C tartományban,

- fotoionizációs detektor,
- beépített nyomtató,
- RS 232 kimenet.



Geodiméter, 510N típus.

Geotronics gym.

- egy prizmás készülék,
- 1200 m távolságig 3 ppm pontossággal mér,
- belső tárolója 10 000 pont adatainak tárolására alkalmas.

Ultrahangos mosó, 40 SF típus.

Realsonic gym.

- hasznos űrtartalom 4 l,
- ultrahang frekvencia 37 kHz,
- rezgőfejek száma: 3.

SERVINTERN SZÖVETKEZET TISZTELETTEL AJÁNLIJA AZ ALÁBBI SZOLGÁLTATÁSAIT



*Motto: Ha gépének van hibája
a Servintern megtalálja*

- **szerviztevékenység**
- **bel- és külkereskedelmi tevékenység**
- **elektronikai berendezések, műszerek, alkatrészek és elemek**
- **Miele háztartási gépek árusítása és beszerzése**

A szerviz tevékenységünk magában foglalja mindazokat a hazai és külföldi műszereken és berendezéseken végzett garancián belüli és garancián túli javításokat, amelyekről vevőszolgálati szerződésünk van.

I. ÜZEMEGYSÉG

1078 Budapest VII., Marek J. u. 28. Tel.: 1222-443, 1214-904

Profilja:

Villamos mérő és regisztráló műszerek, hordozható laboratóriumi műszerek, elektronikus mérő műszerek, nagyfeszültségű mérőműszerek, kombinált Volt-Amper mérők, ellenállásmérők, W mérők, mérőhidak, dekádszekrények, rekorderek, plotterek, ultrahangos tisztítók, meteorológiai mérőműszerek, precíziós pumpák, homogenizátorok, vízfűrdők, laboratóriumi készülékek, mágneses keverők, homogénizátorok, rázógépek, desztillálók, laboratóriumi centrifugák.

II. ÜZEMEGYSÉG

1078 Budapest VII., Hernád u. 40. Tel.: 1424-153, 1228-404

Profilja:

Elektronikus laboratóriumi mérő és ellenőrző műszerek, oszcilloszkópok, digitális mérőhidak, multiméterek, szignálgenerátorok, átviteltechnikai mérőműszerek, frekvencia mérők, akusztikai mérőműszerek, szintmérők, kábelhibahelymérő készülékek, vízveszteség és gázveszteség mérő berendezések, nukleáris mérő készülékek, roncsolásmentes anyagvizsgáló készülékek.

Biztonságtechnikai és őrző berendezések, video rendszerek.

Szövettani és mikrobiológiai mérőműszerek, ultrahangos orvosi diagnosztikai berendezések, analitikai mérőműszerek, gáz és folyadék kromatográfok, spektrofotométerek, denzitométerek.

Időjárás vizsgáló készülékek, klimatechnika, klimakamrák, mélyhűtők, fitotronok,

fűtőberendezések, fűtésszabályozók és központi vezérlők. Szárító szekrények, ipari hőkezelő kemencék, sterilizátorok, környezet szimuláló berendezések.

Csomagolótechnikai gépek, háztartási gépek, kalanderek, laboratóriumi mosogatógépek, ipari mosógépek, ipari szárító gépek, nagykonyhai mosogatógépek.

SERVINTERN KSZ Központi Iroda

1078 Budapest VII., István u. 26.

Telefon: Központi iroda: 1425-921, 1425-922, 1425-923 Vevőszolgálat: 1424-186, 1220-215

Telex: 22-6801 Telefax: 1424-186

KÖNYVISMERTETÉSEK

Összeállította: **RADNAI RUDOLF**

Proceedings of the Technology 2002 Conference

New York, NASA, 1993, 1062 p.

Az USA a világ vezető ipari nagyhatalma. Ebben talán kizárólag maguk az amerikaiak kételkednek. Az amerikai tudományos és technikai magazinokban sorra jelennek meg a kétségbeesett hangú cikkek és tanulmányok, amelyek szerint a hatalmas ország elvesztette világelsőségét, az új technológiák kidolgozásában és bevezetésében a második helyre szorult Japán mögött. Azt, hogy a technológiai fejlődés az érdeklődés homlokterébe került az USA-ban jól jelzi az ezzel foglalkozó konferenciák növekvő száma.

1992. december 1. és 3. között Baltimore-ban rendezték meg a sorrendben harmadik Technology 2002 konferenciát, a legmagasabb szintű technológia (High Tech) átadására, elterjesztésére. A rendezvény fő szponzora az amerikai űrkutatási hivatal, a NASA volt, nem véletlenül, hiszen az ismertett technológiai eljárások nagy részét valamilyen űrkutatási programmal kapcsolatban fejlesztették ki. Ez a konferencia ellentétben az amerikai konferenciák többségével nem szakosított, a részvétel egyetlen feltétele a kiemelkedő technológiai színvonal. Ennek megfelelően az elhangzott 120 előadás a legkülönbözőbb szakmák újdonságairól informálta a hallgatóságot. Néhány érdekesebb téma a konferenciáról: Szuperszámitógépek alkalmazása azonos-idejű repülésszimulációra, Ultrahangos polírozás, Ráksejtek metastatikus potenciáljának mérése, Elasztikus vegyületek használata nagy igénybevétel elviselő alkatrészek gyártásánál, Folyamatirányítás fuzzylogikával stb.

*(The Technology Utilization Foundation,
41 E. 42nd St., Suite 921 New York,
NY 10017, USA)*

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
29. évf. 1993. 53. sz.

Advanced Materials: Performance Through Technology Insertion. Vol. I—II.

Covina, SAMPE, 1993. 2151 p.

Az amerikai műszaki sikerek egyik alapja a kivételesen fejlett anyagtechnológia. Az új anyagok alkalmazásához ismerni kell azok jellemzőit és azokat a feltételeket, amelyek között használhatók. A SAMPE (Society for Advancement of Material and Process Engineering) fő feladata az, hogy szimpóziumok és konferenciák szervezésével támogassa az anyagtechnológiai újdonságok bevezetését. 1993. május 10. és 13. között Anaheimben rendezték meg a SAMPE 38. nemzetközi szimpóziumát.

Az esemény megrendezésével egyidőben jelent meg az előadások anyagát tartalmazó két-kötetes kiadvány. A szimpóziumon 38 szekcióban 195 előadás hangzott el. Az előadások mintegy felében műanyagipari újításokat és újdonságokat mutattak be, ezen belül kiemelt témát jelentettek a ragasztóanyagok, ezekkel mintegy 20 előadó foglalkozott. A SAMPE szimpóziumok a legmagasabb szintű technológia fórumai ezért az előadók többsége űrkutatási és repülőgépipari alkalmazásokra kidolgozott technológiákat mutatott be. A kivételes szintű műszaki informatikának köszönhetően ezek a csúcstechnológiát jelentő újdonságok rövid idő alatt átkerülnek a hétköznapi világába.

Néhány szekciócím a szimpóziumról: Polimeres és mátrix anyagok fejlesztése, szerkezeti műanyagok roncsolásmentes vizsgálata, Új anyagok és szerkezetek űrhajózási célokra, Szenzor technológiák, Környezeti hatásokat szimuláló teszt-eljárások.

*(SAMPE, P.O. Box 2459, Covina,
CA 91722, USA)*

Neumann, J. [et.al.]: Lärmesspraxis am Arbeitsplatz und in der Nachbarschaft

Ehningen, Expert, 1993. 361 p.

Napjainkban sok szó esik a környezetvédelemről, ezen belül elsősorban a levegő, a vizek és a talaj szennyezettségéről. Kikerült viszont az általános érdeklődés köréből a "zajszennyezés",

jóllehet ez utóbbi valószínűleg több megbetegedést okoz, mint az előzőek együttvéve. A legújabb kutatások bebizonyították, hogy nemcsak az erős zaj, hanem az alig hallható, de tartós zajhatás, például egy hűtőszekrény hangja is súlyos idegrendszeri elváltozásokat okozhat.

A Neumann által szerkesztett könyv 6. átdolgozott kiadása egész sor bővítést tartalmaz az 1992 októberében megjelent előző kiadáshoz képest. Az átdolgozás elsősorban a szabványok ismertetését és az azzal kapcsolatos mérési elrendezésekkel foglalkozó részeket érintette. A gazdagon illusztrált mű kilenc fejezetből áll. Az első három fejezet a fizikai alapokkal és hallással kapcsolatos fogalmakkal foglalkozik. A 4., 5. és 6. fejezetekben a hangjellemzők kapcsolatos mérési módszerekkel foglalkoznak a szerzők. A 7. fejezetben épületakusztikai fogalmakat, a 8. fejezetben hangcsillapítással, -szigeteléssel kapcsolatos ismereteket tárgyalják. A 9. fejezet a zaj elleni védekezéssel kapcsolatos EC előírásokat ismerteti.

*(Expert-Verlag, Goethestrasse 5, 7044
Ehningen bei Böblingen, Germany)*

**Brotz, K. — Föckeler, P. — Woldrich, M.:
Novell Netware 386 v. 3x Troubleshooting**
Heidelberg, Hüthig, 1993, 532 p.

Folyamatosan bővül a hálózati operációs rendszerek és a hálózattfelügyelő szoftverek kínálata. A kínálattal együtt nő a programok teljesítménye is. A hálózatos rendszerek üzemeltetése nemcsak programozási kérdéseket vet fel, a felhasználók ma már teljesítménystatisztikákat, hibabehatárolás és javítást, eseménynaplózást és jelentésgenerálást is elvárnak a hálózati operációs rendszerektől.

A Novell Netware 386 rendszer egy sor üzemvitellel kapcsolatos szolgáltatást kínál a felhasználóknak, megfelelő installálása és előírás szerű üzemeltetése esetén stabil és biztonságos hátteret nyújt a számítógépek összekapcsolásához. Meghibásodások azonban még a legtökéletesebben telepített rendszerben is felléphetnek és az ilyen esetekben a hálózatos rendszerek az önálló számítógépekhez képest nagyobb problémát jelentenek a felhasználóknak.

Karint Brotz és szerzőtársai a Novell 386 v. 3.0 és 3.11 rendszerekben történő hibakeresés megkönnyítését tűzték ki célul könyvük írásakor. Az angol címe ellenére német nyelvű könyv két fő részből áll. Az első részben, amely a

terjedelem egyharmadát teszi ki, néhány fontos témacsoportban általános elveket és hibákkal kapcsolatos ismereteket gyűjtötték össze a szerzők. A második rész a Novell hibaüzenetek ABC-rendű felsorolását és magyarázatát tartalmazza.

*(Hüthig Verlag, Postfach 102869, 69018
Heidelberg 1, Germany)*

Stedman's/Bergey's Bacteria Words
Baltimore, Williams & Wilkins, 1992, 354 p.

A baktériumok kisméretű tipikus sejttag nélküli, mesterséges körülmények között tenyésztethető egysejtű szervezetek. A baktériumok meghatározása, rendszertani kategorizálása tulajdonságaik alapján történik. A ma általánosan használt Bergey-féle meghatározás többféle jellemzőre épül: mikromorfológiai tulajdonságok, festődés, tenyésztési (makromorfológiai) jellemzők és fiziológiai tulajdonságok alapján történik. A meghatározás rendkívül igényes és hosszadalmas munka.

A baktériumok elnevezése 1975 óta új egysejtű rendszerben történik. Az új baktérium nevek az International Journal of Systematic Bacteriology (IJSB) folyóiratban való publikálással érvényesíthetők. A korszerű bakteriológiában nagy erőfeszítések történnek a név szinonimák kiszűrésére, az egységes név általános használatára. Ennek a rendkívül tudatos törekvésnek egyik nagyszerű eredménye ez a mű. A szerkesztő team több mint 11 ezer nevet gyűjtött össze. A hatalmas gyűjteményben a nevek mellett a család és a nemzetség is megtalálható. Érvénytelen nevek is szerepelnek az ABC sorrendű felsorolásban ezeket megfelelő jelölés különbözteti meg és kereszt-utalás vezeti el az olvasót a valódi, érvényes névhez.

(Williams & Wilkins, c/o Maple Press Distribution Center, 60 Grumbacher Road, I-83 Industrial Park, York, PA 17405, USA)

**Rosato, D. V.: Rosato's Plastics
Encyclopedia and Dictionary**
München, Carl Hauser, 1993. 884 p.

Rosato műanyag enciklopédiája és szótára a csaknem száz éves műanyagipar angol szaknyelvéhez és terminológiájához ad kulcsot. A terjedelmes könyv felépítése nagyon egyszerű, mindössze két részből áll.

Az első rész hasznos adatok gyűjteménye. Ebben a részben egy bőséges rövidítés-jegyzék, egy mértékegység átszámító táblázat sorozat és a műanyagipar fejlődését időrendben tömören összefoglaló áttekintés található. Külön említést érdemel a mértékegység átszámító táblázat rész, amely az ASTM (American Society for Testing and Materials) E380 jelű szabványa alapján készült és kétféle bontásban, ABC sorrendben valamint a mértékegység jellege szerint osztályozva tartalmazza az adatokat.

A könyv második része a tulajdonképpeni enciklopédia, amely több mint 11 ezer szó és kifejezés jelentését írja le röviden. A szöveges magyarázatokat 438 kitűnő ábra és 138 táblázat egészíti ki. A szerző nagy súlyt fektetett arra, hogy egyforma részletességgel foglalkozzon elméleti és gyakorlati fogalmakkal, kifejezésekkel. Rosato könyve várhatóan a műanyagiparban dolgozó szakemberek egyik állandóan használt segédeszköze lesz az elkövetkező években.

*(Carl Hanser Verlag, Kolbergerstrasse 22,
8 München 86, Germany)*

**Tavaglione, D.: Acronyms and
Abbreviations of Computer Technology
and Telecommunications**

New York, Marcel Dekker, 1993, 291 p.

Az amerikaiak szeretik a rövidítéseket. Az egyes szakmák művelői sorra alkotják az újabb és újabb betűszavakat és ezek szinte példátlan gyorsasággal elterjednek a köznyelvben is. Ez a nyelvészeti szempontból bizonyára igen elítélendő szokás sokszor nehéz helyzetbe hozza azokat, akik valamilyen okból kapcsolatba kerülnek az amerikai szakirodalommal. A megoldást erre a problémára csak azok a friss útmutatók jelenthetik, amelyek egy-egy szakterület rövidítéseit adják közre, megfelelő magyarázatokkal.

Tavaglione könyve a számítógép-technika és telekommunikáció rövidítéseivel foglalkozik. Ez a két szakterület az átlagosnál gyorsabban fejlődik, ezért különösen fontos a rövidítésekhez kapcsolódó fogalmak tisztázása. A szerző mintegy 7000 rövidítés magyarázatát adja közre, megjelölve a forrást, a rövidítés eredetét is, ahol ez egyértelműen megállapítható volt. A források között iparvállalatok (pl. IBM, AT & T, DEC stb.) és szervezetek (pl. NASA, CCITT, IEEE stb.) szerepelnek. Talán ironikusnak hat egyesek számára, hogy a könyv végén egy külön fejezet a források rövidítését magyarázza meg.

*(Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Ave, NY,
NY 10016, USA)*

**Guilfoyle, C. — Stevenson, I.: Open
Network Management.
Market Opportunities**

London, Ovum, 1993. 293 p.

Az elmúlt évtizedben az informatika legnagyobb jelentőségű eseménye a nyílt rendszerek modelljének megalkotása volt. Ennek köszönhetően a távközlési szolgáltatások fokozódó gyorsasággal válnak országosan elérhetővé és nemzetközivé.

Jellemző tendencia, hogy jelentős előfizetők (bankok, nemzetközi iparvállalatok stb.) saját távközlési hálózatot működtetnek, amelyek gyorsabb, megbízhatóbb és nem utolsósorban olcsóbb megoldást jelentenek számukra. A hálózatok gazdaságos üzemeltetéséhez meg kell állapítani, hogy milyen erőforrások szükségesek a forgalom lebonyolítására úgy, hogy a kiszolgálás minősége kielégítse a felhasználókat.

Az 55 szakértőt foglalkoztató Ovum cég új tanulmánya a nyílt hálózatok menedzselésének aktuális kérdéseivel foglalkozik. A szerzők a távközlési szolgáltatások általános technikai színvonalát és üzemeltetésük gazdaságosságát vizsgálták a tanulmány készítése során. Ezért nem foglalkoztak technikai részproblémákkal és azok megoldási lehetőségeivel. A megközelítés jellegéből adódóan a tanulmány távközlési gyártó és szolgáltató cégek vezetői és távközlési kérdésekben országos hatáskörű döntéseket hozó szakemberek számára készült. A szerzők részletesen elemzik a hálózati menedzsment szoftvereket gyártó cégek (Digital Equipment, IBM, Hewlett-Packard, ICL, Novell, Olivetti, Ungermann-Bass és Microsoft) termékcsaládjait és azok piaci helyzetét. Jelentős felhasználók (DHL, National Westminster Bank, Aldus stb.) tapasztalatainak elemzésével egészítik ki az előző részben leírtakat. A kitűnő mű rendkívüli ára (1345 USD) jelzi, hogy nem széleskörű terjesztésre szánták.

*(Ovum Ltd, 1 Mortimer Street, London,
W1N 7RH, England)*

**Proceedings of the 4th Joint European
Networking Conference**

Amsterdam, RARE, 1993, 369 p.

1993. május 10. és 13. között a norvégiai Trondheimben rendezték meg a 4. JENC konferenciát, az egyesült európai országok kutatóhelyeit összekötő számítógépes adatátviteli hálózatokról. A szervező RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne) mellett a konferencia szponzorának a neve is említést érdemel – a Digital Equipment számítógépgyár támogatta anyagilag a rendezvényt.

Elsőként 1990-ben merült fel annak gondolata, hogy egy közös megegyezéssel létrehozott szervezet foglalkozzon az európai kutatóhelyek számítógépes kapcsolatának kialakításával. Az elképzelés később kibővült azzal, hogy az EC tagállamok mellett a kelet-európai országokat, így Magyarországot is be kell kapcsolni a közös adatátviteli rendszerbe. Az EUREKA program keretében indított COSINE projekt első beruházása egy európa-közi X.25 rendszer kiépítése volt, amely minimum 2 Mbit/s adatátviteli sebességet biztosít. Ez az ún. EuropaNET hálózat, csak egy része a COSINE keretében megvalósítandó adatátviteli rendszernek.

A JENC konferencián a nemzetközi kezdeményezések mellett az egyes európai országokban már működő például akadémiai hálózatokról is beszámoltak az előadók. A konferencia munkája 18 szekcióban folyt, összesen mintegy 60 előadás hangzott el olyan hálózatokról, mint, a norvég UNINETT, a szlovák SANET, a holland SURFnet vagy a magyar HUNGARNET.

*(RARE Secreteriat, Singel 466-468, NL-1017
AW Amsterdam, The Netherlands)*

Fishman, S.: The Copyright Handbook

Berkeley, Nolo Press, 1992, 320 p.

A szellemi termékek védelme egyre nehezebb. Az Egyesült Államokban a szerzői jog megsértésével kapcsolatos bírósági eljárások költsége 50–100 ezer dollár között van, a tanácsadó ügyvédek 150–200 dollárt kérnek az ügyfelektől óránként. Nem meglepő tehát, hogy sorra jelennek meg olyan könyvek, amelyek segítséget nyújtanak a szerzői jogvédelemmel kapcsolatos törvények és eljárások megismerésében. A szerzői jogra vonatkozó törvényeket minden ország önmaga hozza meg, de egy általánosan elfogadott nemzetközi megállapodás (Bern Convention) közös elvi alapra helyezi a törvénykezést.

Fishman kitűnő könyve a szerzői jogvédelemmel kapcsolatos eljárásokat ismerteti. A mű a – csináld magad – szemlélettel készült igazi amerikai kézikönyv, logikusan felépített tömör, közvetlen stílusú. A szerző az alábbi kérdésekre ad választ: Mi a szerzői jog? Hogyan érhető el a szellemi alkotások maximális védelme? Hogy használható egy szerzői jogvédelem alatt álló mű? Mi a szerzői jog megsértése és hogyan léphetünk fel ellene?

A szerző figyelme arra is kiterjedt, hogy segítséget adjon az olvasónak a további ismeretszerzésben. Könyve végén felsorolja azokat a kiadványokat és könyveket, amelyek a jogvédelemmel foglalkoznak, és röviden ismerteti tartalmukat.

*(Nolo Press, 950 Parker Street, Berkeley,
CA 94710, USA)*

Livingston, B.: Windows 3.1 Secrets

San Mateo, IDG. 1993. 990 p.

1990 májusában jelent meg a Microsoft szoftverház Windows 3.0 operációs rendszere, amelynek legfontosabb újdonsága a grafikus felhasználói interfész volt. Azóta mintegy 25 millió személyi számítógépen használják ezt a rendszert és annak továbbfejlesztett 3.1 jelű változatát. A Microsoft fejlesztői több mint 1000 változtatást végeztek a 3.1 verzió kialakításakor, ezeknek köszönhetően alapvetően javult a Windows teljesítménye és megbízhatósága. Ennek ellenére korántsem egyszerű és problémamentes ennek az összetett operációk környezetének a használata, különösen a nem professzionális felhasználók számára.

Livingston könyve a Windows 3.1 nem dokumentált vagy a dokumentációban nem eléggé részletezett jellemzőivel foglalkozik. A szerző egy kezdő felhasználó fejével gondolkodva kereste meg a problémás pontokat és részletesen megmagyarázva azok hátterét javasol megoldásokat. A mű nem szekvenciális olvasásra készült, hanem kézikönyvnek szánták. Az olvasó a kitűnően összeállított, rendkívül részletes tartalomjegyzékből keresheti meg a saját problémájára vonatkozó magyarázatot. A szerző az elméleten kívül a gyakorlatban is segíti a Windows 3.1 titkaival való ismerkedést. Ezt szolgálják a könyvhöz mellékelt mágneslemezekon lévő segédprogramok.

*(IDG, 155 Bovet Road, Suite 610, San Mateo,
CA 94402, USA)*

The Open Learning Directory 1993

Oxford, Pergamon, 1993. 648 p.

A nyílt- vagy távoktatás egyre nagyobb szerepet kap az Európai Közösség országainak művelődéspolitikájában. Az oktatás bővülő eszköztára és a továbbképzés illetve átképzés iránti fokozódó igények teremtették meg a távoktatás fejlődésének alapjait. A nemzetközi összefogás példának mondható ezen a területen. 1990-ben egy Budapesten rendezett konferenciát követően jött létre az ún. Budapest Platform, amelynek feladata a kelet-nyugati kooperáció fejlesztése a távoktatás területén.

A hatékony nemzetközi együttműködés alapja a megfelelő tájékoztatás. A Pergamon Könyvkiadó évente átdolgozott Távoktatási útmutatója referencia kiadványnak számít ezen a nagy érdeklődésre számot tartó területen.

A mű négy fő fejezetből áll. Az első fejezet a távoktatással kapcsolatos elméleti ismereteket foglalja össze. Ugyancsak ebben a fejezetben található a távoktatással foglalkozó nemzetközi szervezetek adatai. A második fejezet az angol távoktató és konzulens cégek jegyzékét tartalmazza. A harmadik fejezet a tulajdonképpeni útmutató, amelyben 18 fő szakmai csoportba sorolva több ezer cég, tanfolyam, kurzus adatai található rendezett formában. A mű negyedik részét az index-ek alkotják, amelyek az előző fejezetben lévő adatok gyors elérését biztosítják.

(Employment, Department Group, Moorfoot, Sheffield S1 4PQ, England)

Europe '92

Bournemouth, UNICORN, 1992. 2 diszk.

Az informatikában egyre nagyobb szerephez jutnak a számítógépes módszerek és az ahhoz kapcsolódó új médiák. Az angol kormány megbízása alapján készítette el mintegy három órás számítógépes oktatóprogramját az Európai Közösséggel kapcsolatos legfontosabb politikai és gazdasági ismeretekről az UNICORN Training. Az oktatási anyag két mágneslemezen van, használatuk nem feltételez különleges számítógéptechnikai ismereteket. A program interaktív, a készítő folyamatos visszakerdezéssel és a fő témakörök végén beiktatott kvizekkel tartják ébren a tanulók érdeklődését. A program egyaránt kezelhető egerrel vagy a billentyűzetről, futtatása bármikor megszakítható és a gép bekapcsolása után onnan is folytatható, ahol elő-

ző alkalommal kiléptek belőle. Az oktatóprogram az alábbi fejezeteket tartalmazza:

1. mágneslemez

- Az Európai Közösség (EC) célja és megalakulásának története.
- Az EC tagállamai.
- Az EC szervezetei és azok feladatai:
 - Miniszterek Tanácsa,
 - A Bizottság,
 - Az Európai Parlament,
- Az EC törvények.

2. mágneslemez

- Gazdasági trendek és előrejelzések.
- A tagállamok társasági törvényei.
- Üzletkötés a tagállamokban.
- Főbb számadatok.
- Aktuális információk.

(UNICORN Training, 17 Westgate Park, Alumhurst Rd., Bournemouth BH4 8ER, England)

Bartz, W. J. u.a.: Biologisch schnell abbaubare

Schmierstoffe und Arbeitsflüssigkeiten

Ehningen, Expert, 1993, 384 p.

A biotechnológiai módszerek egyre nagyobb szerepet játszanak a környezet védelmében és a bekövetkezett károsodások hatásának felszámolásában. Az olaj és egyéb kenőanyagok által okozott környezetszennyezés különleges gondot jelent az iparilag fejlett országokban. Egyre sűrűbben hallunk tankhajó balesetekről és az olaj hatalmas területeken pusztítja el a vizek élővilágát. Az üzemek szennyvizeiből a különböző kőolajszármazékok lerakódnak a csatornák falára és az így bekövetkezett csőszűkülés mechanikusan csak nehezen szüntethető meg. 1967 óta alkalmaznak mikroorganizmusokat különböző szennyvíztisztítási feladatok ellátására, a szennyező anyagok biológiai lebontására.

Németország, amely a legfejlettebb ipari országok közé tartozik a szennyező anyagok "termelésében" is élenjár és ez nemkeves gondot jelent a környezet védelmében. Statisztikák szerint évente mintegy 40 ezer tonna olaj és kenőanyag hatástalanításáról kell gondoskodni.

Mit tehetnek a nagy kőolajtermelő vállalatok azért, hogy elhasznált termékeik kevésbé szennyezzék a környezetet illetve könnyebben hatástalaníthatók legyenek? Erre kérdésre keresi a választ az Expert kiadó Kontakt & Studium sorozatának új kiadványa. A könyv 18 szerző

műve, a szerzők nagy iparvállalatok (BP, Bayerwerk, Henkel) mellett minisztériumok és környezetvédelmi szervezetek munkatársai. A könyv a konkrét műszaki probléma tisztázása mellett jó képet ad arról, mennyire komolyan veszik a környezetvédelmet egy az Európai Közösséghez tartozó országban. A szöveges információt 134 ábra egészíti ki, a rendkívül gazdag irodalomjegyzék 232 utalást tartalmaz fejezetenkénti bontásban.

*(Expert Verlag, Goethestrasse 5, 7044
Ehningen bei Böblingen, Germany)*

**Hruska, J.: Computer Viruses and
Anti-Virus Warfare**

Chichester, Ellis Horwood, 1992, 224 p.

1984-ben jelent meg az első híradás egy tudományos cikkben a számítógépek működését zavaró vírusokról. Abban az időben még kevesen vették komolyan ezt a veszélyt. Az első jelentős vírusfertőzés 1986-ban következett be az Egyesült Államokban. Azóta több száz különböző vírus észlelték ezek esetenként óriási károkat okoztak pótolhatatlan adatok megsemmisítésével és rendszerek működésének megbénításával.

Jan Hruska a számítógép-vírusok elleni védekezéssel foglalkozó angol számítástechnikai cég a SOPHOS Ltd. műszaki igazgatója. Könyve az IBM-PC/XT/AT/PS2 gépeken észlelt vírusokkal és az ellenük való védekezéssel foglalkozik. A szerző az alábbi kérdésekre keres választ a könyvben: Hogyan támadják a vírusok a számítógépet? Milyen részekből állnak a vírusok? Kik készítik a vírusokat? Hogyan védekezhünk a vírusok ellen? Mennyire hatékonyak az anti-vírus szoftverek?

A könyv rendkívül tömör, a szerző címszavakra tördelve néhány soros magyarázatokkal írja le saját tapasztalatait a vírusok elleni küzdelemről. Jelentős része a könyvnek a téma szakirodalmi vonatkozásaival foglalkozó fejezet. Ebben a vírusokkal foglalkozó könyvek, tanulmányok, folyóiratok és szakcikk fel sorolását találja az olvasó. Hasonló összeállítás van a könyvben az anti-vírus szoftverekről és az azokat készítő cégekről. Az utolsó fejezetben a könyv írásakor ismert vírusok részletes felsorolása található, néhány szavas ismertetéssel és vírust jellemző hexadecimális mintázat megadásával. A felsorolás végén a szerző megjegyzi, hogy állandóan jelentkeznék új és új vírusok, ezért a lista nem lehet teljes.

*(Ellis Horwood, Market Cross House, Cooper
Street. Chichester, West Sussex, PO19 1EB,
England)*

**Luther, A. C.: Designing Interactive
Multimedia**

New York, Bantam, 1992. 318 p.

A multimédia gyűjtőfogalom, amelybe számítógép programokba illesztett mozgó és állóképek, hanghatások tartoznak. A multimédia kitűnően használható üzleti és kereskedelmi bemutató programok céljára, valamint oktatásra. Az interaktivitás a multimédia területén kulcsszónak számít, ez a jellemző az, amely megkülönbözteti ezt a számítógépalapú technikát a korábban használt film vagy videó technikáktól. Az interaktivitás lényege, hogy a felhasználó vagy más szóval a néző maga is részt vesz a program menetének alakításában, döntései vagy válaszai határozzák meg a következő eseményeket.

Luther könyve rendkívül időszerű mű, mert olyan témával foglalkozik, amely az elkövetkező években várhatóan egyre nagyobb jelentőségű lesz. A könyv kezdőknek készült, de olyan olvasóknak, akik nemcsak érdeklődnek a multimédia iránt, hanem dolgozni is akarnak ezen a területen. A szerző az alapoktól indulva foglalkozik az egyes témakörökkel, de nem áll meg a fogalmak ismertetésénél, hanem következtetésekkel, személyes tapasztalatok közlésével segíti az olvasó bekapcsolódását a multimédia termékek gyártásába. A könyvből megismerhetjük a CD-ROM meghajtók és egyéb PC hardver elemek működését és szerepét a multimédia világában, képet kaphatunk arról, hogyan kapcsolhatók a számítógépek az audió és videó rendszerekhez. Elsajátíthatjuk a hang és kép clippek használatát és beillesztését a programokba. A könyv gazdagon illusztrált és rendkívül sok adatot tartalmaz (termékek jellemzőit, gyártó cégek címét stb.)

*(Bantam Books, 666 Fifth Ave, New York,
NY 10103, USA)*

Wheeler, T.: Open Systems Handbook

New York, Bantam, 1992, 316 p.

Egy nemrégiben készített statisztika szerint az élenjáró amerikai iparvállalatok fejlesztési beruházásaik mintegy 50%-át az információs technológia területén költik el. Ennek az óriási

pénznek jórészét számítástechnikai eszközök, mindenekelőtt hálózati hardver és szoftver vásárlására és az ezzel kapcsolatos munkaátszervezésre fordítják. Az ilyen beruházások célja, hogy bekapcsolják az adott céget az egyre terjedő számítógépes információs rendszerekbe.

Az információs technológia fejlődése a nyitott rendszereken (Open Systems) alapul. Ezzel a gyűjtőfogalommal azokat a hardver és szoftver rendszereket jelölik, amelyek hivatalos vagy de facto szabványoknak felelnek meg, ezért biztosítják a felhasználó számára a kompatibilitást és az együttműködőképességet.

Wheeler könyve lebilincselően érdekes olvasmány azok számára, akik az informatika és a jövőbeli technológia iránt érdeklődnek. A szerző a General Electric cég alelnökeként 1984-ben kezdett foglalkozni a nyitott számítógéprendszerek alkalmazásával, azóta konferenciák és előadások tucatjain vett részt, mint a szakterület kiemelkedő ismerője. A könyv értékei az átgondolt szerkezet, a szöveg olvashatósága és szerző kivételesen közvetlen stílusa. Néhány fejezetcím a műből: Nyitott rendszerek jellemzői, Szabványok és platformok, Hálózatok jellemzői, A nyitott rendszerek életciklusa, Szervezeti változások, Az áttérés nyitott rendszerekre, A folyamatos fejlesztés igénye.

(Bantam Books, 666 Fifth Ave, New York, NY 10103, USA)

Rabb, M. Y.: The Presentation Design Book
Chapel Hill, Ventana, 1993. 346 p.

Magazinok és könyvek egész sora foglalkozik a multimédia hardver és szoftver eszközeivel és azok használatával. Margaret Rabb könyve viszont azt tartalmazza, amit a legnehezebb leírni ebben a szakmában. Azt mutatja vagy inkább tanítja meg az olvasónak, hogyan kell megtervezni, elkészíteni és hatásos formában összeállítani egy reklám vagy üzleti bemutató anyagot. Az olvasót már az első oldalak után hatalmába keríti egy kellemes érzés, a szerző ugyanis kivételes érzékeléssel és beleélő képességgel úgy ír erről a nehéz szakmáról, mintha az olvasóval együtt tanulná meg azt. Szinte kézenfogva vezeti be egy olyan világba, amely nagyon messze van a hétköznapiaktól, amikor fogyasztóként kerülnek eléünk a hatásos filmek, videók és multimédia prezentációk.

Néhány fejezetcím a könyvből: A hallgatóság meghatározása, Mennyi időnk van a bemutatásra? Az üzenet. A bemutató médiák. Terve-

zés és layout. Mi a Type? A színek nyelve, Szövegek és grafikonok használata. Hol ronthatjuk el az egészet?

A lebilincselően érdekes és hatásos könyvet kitűnően összeállított Függelék zárja. Ebben a bőséges irodalomjegyzék mellett tervezési segédletek például térhatást imitáló hálók és más speciális grafikák találhatók.

(Ventana Press, P.O.Box 2468, Chapel Hill, NC 27515, USA)

**Parker, R. C.: Looking Good In Print.
A Guide to Basic Design for Desktop
Publishing**

Chapel Hill, Ventana, 1993, 423 p.

A számítógépes nyomdai előkészítés (desktop publishing, DP) hardver és szoftver háttere olyan rohamosan fejlődik, hogy a szakterület művelőinek komoly gondot jelent az újdonságok megismerése és használatuk elsajátítása. Az amerikai Ventana Press könyvkiadó Looking Good in Print sorozata a DP művelőinek ajánl gyakorlatias útmutatókat a speciális ismeretek és az általános tudnivalók területén. Ez utóbbi kategóriába tartozik a sorozat alapkönyve, amelyből néhány hónap alatt 250 ezer példányt adtak el az Egyesült Államokban.

Parker könyvét IBM-PC és Macintosh gépekkel dolgozó szakemberek egyaránt használhatják, ugyanis a mű a számítógépes szedés és szerkesztés alapismereteit eszközfüggetlenül az eredményre koncentrálva mutatja be.

A könyv három fő részből áll. Az első részben a grafikai tervezés elemeit mutatja be a szerző. A második rész a tervezési elemek használatát és a kommunikációs lehetőségeket tárgyalja. A harmadik rész az előzők összefoglalásaként azt mutatja be, milyen lépésekből áll a különböző kiadványfajták tervezése. A szerző az alábbi kiadványfajtákkal foglalkozik részletesen: folyóiratok, képes újságok, hirdetések, kereskedelmi reklámok, könyvek és üzleti levelek.

(Ventana Press, P.O.Box 2468, Chapel Hill, NC 27515, USA)

Cresser, M. — Killham, K. — Edwards, T.:
Soil chemistry and its applications
Cambridge, Cambridge University Press,
1993, 192 p.

A talajkémia egyik legfontosabb feladata napjainkban a környezeti ártalmak elleni védekezés támogatása, a szükséges alapinformációkkal. A korszerű talajkémiai vizsgálati módszerekkel és a folyamatos terepi adatgyűjtéssel lehetővé válik a kedvezőtlen talajtani hatások (szikesedés, erózió, nitrátszennyeződés stb.) előrejelzése, nyomonkövetése és ezáltal a mezőgazdasági és agroökológiai károk elhárítása.

A Cambridge kiadó Környezetvédelmi kémia című sorozatának új könyve főiskolai tankönyvnek készült, a szerzők az Aberdeenben lévő Növény- és Talajtudományi Egyetem oktatói. Művük rendkívül jól sikerült alkotás, arányos részek, tömör érthető megfogalmazás és kiváló grafikus illusztrálás jellemzik.

A könyvet a talajkémia és a társtudományok (növénytan és környezetvédelem) közötti kapcsolatrendszer ismertetése vezeti be. Ezután szerzők részletesen foglalkoznak a különböző talajösszetevőkkel, a szervetlen és szerves anyagokkal és az ásványokkal. Ezt követően a talajban lezajló kémiai reakciókat és azok nyomonkövetését lehetővé tevő kémiai mérési módszereket mutatják be. A következő részek a talajok termőképességével és talajvíz minőségével összefüggő kémiai jellemzőkkel foglalkoznak. A talajszennyezéssel és azzal kapcsolatos hatásokkal foglalkozó rész és a talajkémia várható jövőbeli fejlődésével kapcsolatos befejező elemzés zárja a könyvet.

(Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 2RU, England)

Bozzola, J. J. — Russell, L. D.:
Electron Microscopy
Boston, Jones and Bartlett,
1992, 355 p.

Az elektronmikroszkópok a fénymikroszkópokkal már nem látható morfológiai világot tárják fel a kutatók számára. Az első elektronmikroszkópot a 30-as évek elején építette Németországban Ernst Ruska és Max Knoll. Az azóta elmúlt hat évtizedben kifinomult gyártási technológiának köszönhetően ma az elektronmikroszkópok már nemcsak alakvizsgálatra használhatók, hanem különféle kiegészítő egységekkel kvantitatív analitikai vizsgálatokra.

Bozzola és Russell könyve az elektronmikroszkópok biológiai alkalmazásával foglalkozik. A mű tankönyvnek készült, ennek megfelelően a szerzők elméleti és gyakorlati ismeretekkel egyaránt foglalkoznak. A rendkívül világos nyelvezetű és arányos szerkezetű könyv 19 fejezetből áll. Néhány fejezetcím a könyvből: Az elektronmikroszkóp múltja, jelene és jövője. Mintaelőkészítés a transzmissziós elektronmikroszkópiában. Mintaelőkészítés pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz. Ultramikrotomok használata. Kontraszt-növelő eljárások. Az elektronmikroszkópos felvételek kiértékelése és értelmezése. Kvantitatív és analitika vizsgálatok elektronmikroszkópokkal. Nagyfeszültségű elektronmikroszkópok. A biológiai ultrastruktúrák áttekintése. Biztonság az elektronmikroszkópos laboratóriumban. A könyv végén kérdések gyűjteménye található, ezzel a szerzők az oktatók munkáját könnyítik meg az ismeretanyag elsajátításának ellenőrzésében.

(Jones and Bartlett Publishers, 20 Park Plaza, Boston, MA 02116, USA)

Juliussen, E. — Juliussen, K.: The 1992 Computer Industry Almanach
Lake Tahoe, CIA, 1992, 816 p.

A számítástechnika az általános recesszió időszakában is az egyik legdinamikusabban fejlődő iparág az Egyesült Államokban. Az USA szilárdan tartja vezető szerepét a számítástechnikában és ezt többek között a példátlanul fejlett és hatékony ipari informatikának köszönheti. A naprakész tájékozottság napjainkban minden ipari fejlesztés alapfeltétele, és az amerikaiak erről úgy tűnik sohasem feledkeznek meg.

A korszerű ipari informatika egyik csúcsteljesítménye az ötödikben megjelent számítástechnika-ipari Almanach. A mű sok önálló adatbázist tartalmaz, amelyek a kiadótól külön-külön mágneslemezen is megrendelhetők. Néhány ezek közül: 2500 számítógépes cég adatai, 810 számítástechnikai magazin és folyóirat adatai, 200 piackutató cég adatai, 150 reklámügynökség adatai, 240 számítástechnikai társaság és egyesület adatai, 50 könyvkiadó adatai, 6000 közismert számítógép-szakértő adatai, konferencia-jegyzék stb.

A fentiekén kívül a könyvben kereskedelmi és technológiai előrejelzések, átfogó jellegű cikkek, számítástechnika-történet, valamint

számítástechnikai szolgáltatások (bulletin board, on-line, E-mail) jegyzéke található.

(*Computer Industry Almanach*, 225 Allen Way, Incline Village — Lake Tahoe, NV 89451, USA)

The CD-ROM Directory 1993

London, TFPL, 1993, 310 p.

A CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) egy általános összefoglaló elnevezés az optikai adathordozókra. A CD-ROM-ok 4,77 inch (121,16 mm) átmérőjű műanyag korongok, amelyeken a félvezető gyártásnál használt eljárással alakítják ki a tárolandó információnak megfelelő felületi mintázatot. Egy lemezen mintegy 600 Mbájt információ helyezhető el, amely kb. 270 ezer gépelt oldalnyi szöveget jelent. A CD-ROM-ok olvasása számítógépekhez csatlakoztatható olvasóval (drive) történik 150 kbájt/s körüli sebességgel.

Az informatikában a CD-ROM-ok megjelenése valóságos forradalmat idézett elő. Ezek az adathordozók kiválóan használhatók például nagyméretű, többkötetes kiadványok helyett.

A TFPL kiadó CD-ROM útmutatója is kétféle változatban kapható. A könyv alakban kiadott gyűjteményt évente egyszer, a CD-ROM változatot félévente adják ki. A könyv angol nyelvű, a CD-ROM változat négy nyelvű (angol, francia, spanyol és német). Az 1993-as kiadásban a hagyományos CD-ROM kiadványok mellett mintegy 3600 ún. multimédia CD (MPC, CD-ROM XA, CD-I, CDTV, VIS, EB) adatai is megtalálhatók. A kiadvány a szakterület technikai újdonságait is bemutatja és részletes tájékoztatást tartalmaz a CD-ROM olvasókról, a témával foglalkozó könyvekről, folyóiratokról és konferenciákról.

(*TFPL Publisng*, 22 Peter's Lane, London EC1M 6DS, England)

Yearbook of European Telecommunications 1993

Woodbury, CIT, 1992, 407 p.

A távközlési technika rohamos fejlődése szinte naponta új és új szolgáltatásokat tesz műszakilag megvalósíthatóvá. Még a jól képzett szakemberek számára sem nélkülözhető a folyamatos tájékozódás a távközlés műszaki tulajdonságairól. Európában különleges fontosságú a gyors

és korrekt tájékoztatás a távközlés helyzetéről, mivel a kontinens keleti és nyugati fele között óriási a színvonalbeli különbség.

A CIT évkönyvének célja, a különböző országokban élő távközlési szakemberek tájékoztatása a környező országok és a többi európai állam távközlési helyzetéről, a folyamatban lévő fejlesztésekről, a szolgáltatásokban bekövetkezett változtatásokról stb. Céljának megfelelően a mű elég száraz olvasmány, rövid leírásokkal és magyarázatokkal, viszont annál több hasznos adattal. Néhány fejezetcím az évkönyvből: A távközlési szolgáltatások fejlődése Európában. Alapvető hálózati szolgáltatások. A mobil távközlés helyzete az egyes országokban. Nemzeti és nemzetközi előírások a szatellit távközlésben. Főbb távközlési vállalatok adatai. Távközlési fogalmak és rövidítések.

(*CIT Publications*, Parsonage House, Woodbury, Devon, EX51EG, UK)

Reichel, H. R.: Gebrauchsmuster- und Patentrecht praxisnah

Ehningen, Expert, 1993, 135 p.

A használati minta és szabadalom nyújtotta védelmet nemcsak a csúcstechnológiát jelentő termékek fejlesztői és gyártói használják, hanem egyszerű, de nagy sorozatban gyártott tárgalmányok tulajdonosai is. A védelem hatékonysága ez utóbbi esetekben alapvetően attól függ, hogy a jogvédők milyen körültekintően jártak el a szabadalmaztatás során.

Reichel könyvének alap gondolata, hogy megfelelő ismeretek birtokában bárki elintézheti saját szellemi termékének védelmét. A mű egy gyakorlatias szemléletű útmutató, amely megfelelő példák — jól kiválasztott esettanulmányok — bemutatásával illusztrálja a jogvédelmi eljárások menetét. A szerző úgy tartja, hogy a buktatók a részletekben rejtőzködnek és igyekszik ezekre irányítani az olvasó figyelmét. Részletesen foglalkozik azzal is, hogy mely esetekben nem érdemes szabadalmi eljárást indítani, hanem más módon célszerű biztosítani a termék védelmét. A szabadalmaztatással és a szerzői jogvédelemmel kapcsolatos ügyintézés sokan bonyolult és igen időigényes feladatnak tartják. Reichel könyve segíthet ezen szemlélet megváltoztatásában.

(*Expert Verlag*, Goethestrasse 5, 7044 Ehningen bei Böblingen, Germany)

GOSSEN-METRAWATT GMBH

KÉPVISELETE TISZTELETTEL AJÁNlja ÖNÖKNEK A KÖVETKEZŐ MŰSZEREKET

GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

Thomas-Mann-Straße 16-20
D-8500 Nürnberg 50
Telefon (0911) 86020
Telefax (0911) 8602-669
Telex 623729 MW D
Büro Wien 00431715505

- **Analóg és digitális kijelző műszerek 48/24 mm-től 144/72 mm-ig.**
- **Mérőátalakítók hőmérsékletre, erősáramra és egyenáramra, továbbá beépített és hordozható sínvezetős és szögsínvezetős kivitelben.**
- **Laboratóriumi és beépíthető regisztrálók.**
- **Hőmérséklet szabályzók.**
- **Rögzítő, tároló, kijelző és kiértékelő intelligens energia-ellenőrző rendszerek (a felhasználásra specifikus szoftverrel) a felhasználó paraméterek továbbvitelére és tömörítésére.**

Intelligens kontrollrendszer az áram, a meleg, a gáz és a víz optimalizálására.

- **Multiméterek és ellenőrző készülékek az elektromos berendezések biztonságtechnikai ellenőrzésére (adott előírásoknak megfelelően)**
- **EVU - hálózati komponensek (feszültség szabályzó, F I relé)**

Részletes információ és szaktanácsadás:

GOSSEN-METRAWATT képviselő

SERVINTERN SZÖVETKEZET /Üi.: Köves Tamás/

1078 Budapest, Marek J. u. 28. Tel.: 122-2443 Fax: 142-4186



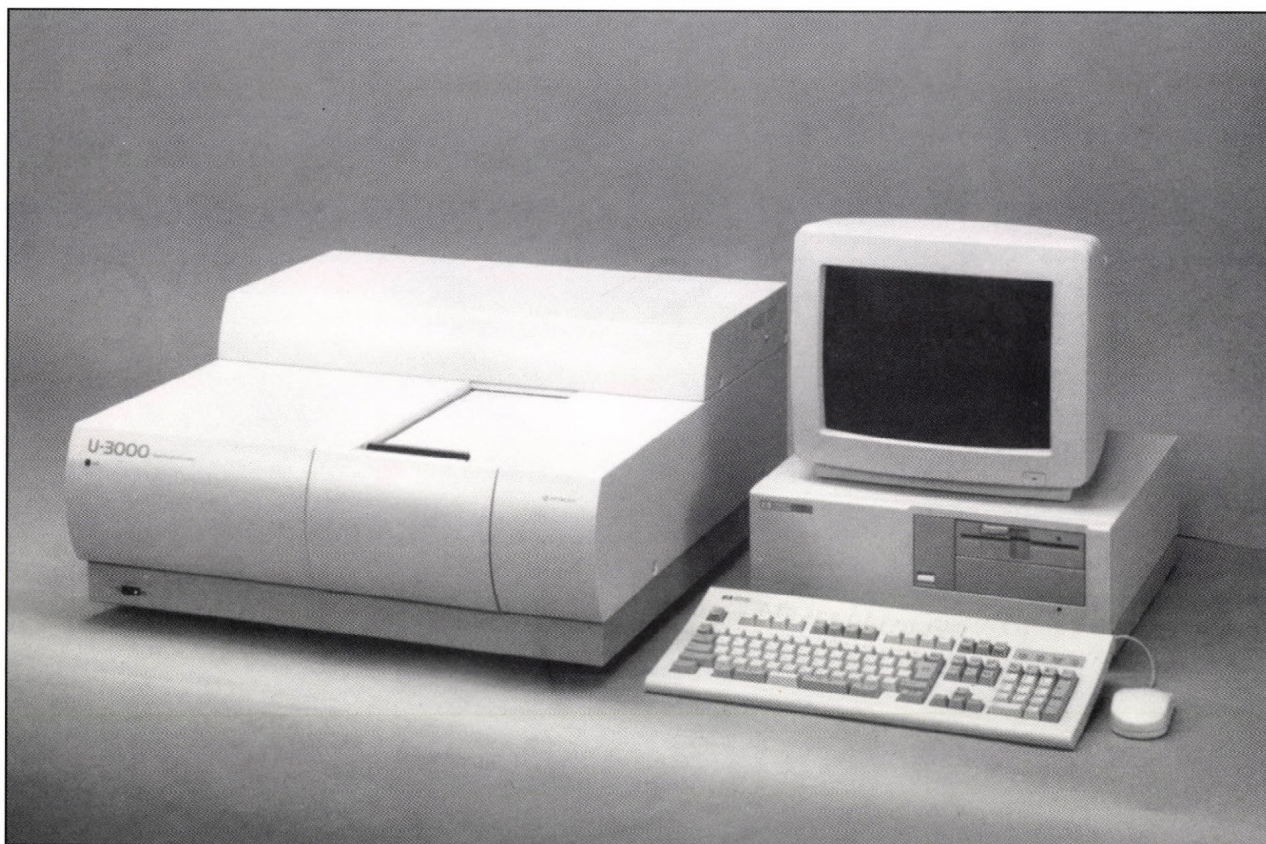
Hitachi Scientific Instruments

Külső PC vezérlés • bekapcsolás után önteszt • Windows alatt futó szoftver • kompatibilitás más népszerű szoftve-
rekkel • kétsugaras precíziós optika • aberráció korrigált rácsos monokromátor • kettős monokromátor opció • tágas mintatér szilárd minták szá-

mára is • speciális tartozékok (robot mintaadagoló, integráló gömb, reflexiós feltét, stb.) • az egyedi mikrofókuszos optika alkalmazásával már 1,6 ml mintamennyiség is elegendő • a mérési paraméterek, eredmények korlátlanul eltárolhatók • vál-

tozatos adatfeldolgozási lehetőségek • küvettahossz kompenzáció • printer/plotter nyomtatási lehetőség • felhasználói BASIC programozási lehetőség • speciális szoftverek: pl. színelemzés, enzimkinetika, DNS analízis és olvasztás.

U-3000 UV/Vis spektrofotométer



Auro-Science Consulting Kft.

Levélcím: 1300 Budapest, Pf. 234
Iroda: Budapest III. ker., Polgár u. 8-10.
Tel.: 168-8401, 188-9264, 188-9703
Fax: 188-9508, Úz.r.: 173-0166

HITACHI
Scientific Instruments

A környezetvédelem érdekében is:



Műszerkölcsönzés, lízing

Mérésszolgáltatás

- hálózati zavarok vizsgálata,
- vízminőség-, levegőösszetétel vizsgálat,
- zaj- és rezgésmérés,
- talajszennyezettség vizsgálat,
- laboratóriumi elemző mérések, kalibrálás.

A környezetvédelem műszereinek

- szervízképviselte,
- javítása, felújítása,
- általánydíjas karbantartása.

Környezetvédelmi szolgáltatások

- szakvélemény készítés,
- beruházási tanácsadás,
- egyedi környezetvédelmi műszerek, eszközök, rendszerek építése, telepítése,
- közreműködés környezetvédelmi ártalmak elhárításában.

Kereskedelmi tevékenység

- piackutatás, -felmérés,
- környezetvédelmi műszerek, berendezések, alkatrészek és fogyóanyagok beszerzése és értékesítése,
- termék-család bemutató szervezése.

Üzletház

(1075 Budapest Károly krt. 13-15.)

tel/fax: 142-1169

- SERVOMEX, HNU, TESTOTERM termékek eladási képviselte,
- környezetvédelmi anyagok, alkatrészek, fogyóanyagok és késztermékek eladása,
- HEWLETT-PACKARD számítástechnikai és analitikai anyagok, alkatrészek, fogyóanyagok és késztermékek eladása,
- szaktanácsadás az eladásra kerülő termékekre és a Kft. tevékenységére vonatkozóan.

MTA-MMSZ Kft. Műszerház

Cím: 1119 Budapest,
Etele út 59-61.

telefon: 161-0000
tel/fax: 161-2280

Postacím: 1502 Budapest
Pf.: 58.